



भारत का राजपत्र The Gazette of India

असाधारण

EXTRAORDINARY

भाग II—खण्ड 3—उप-खण्ड (i)

PART II—Section 3—Sub-section (i)

प्राधिकार से प्रकाशित

PUBLISHED BY AUTHORITY

सं. 60]

नई दिल्ली, मंगलवार, फरवरी 8, 2011/माघ 19, 1932

No. 60]

NEW DELHI, TUESDAY, FEBRUARY 8, 2011/MAGHA 19, 1932

उपभोक्ता मामले, खाद्य और सार्वजनिक वितरण मंत्रालय
(उपभोक्ता मामले विभाग)

अधिसूचना

नई दिल्ली, 7 फरवरी, 2011

सा.का.नि. 71(अ).—केन्द्रीय सरकार विधिक माप विज्ञान (साधारण) नियम, 2011 विधिक माप विज्ञान अधिनियम, 2009 (2010 का 1) की धारा 52 की उप-धारा 2 के खण्ड (ग), के खण्ड (च), के खण्ड (ज), के खण्ड (झ), और खण्ड (ध) के साथ पठित उप-धारा (1) द्वारा प्रदत्त शक्तियों का प्रयोग करते हुए निम्नलिखित नियम बनाती है, अर्थात् :-

अध्याय-1

प्रारंभिक

1. संक्षिप्त नाम और प्रारंभ

(1) इन नियमों का संक्षिप्त नाम विधिक माप विज्ञान (साधारण) नियम, 2011 है।

(2) ये 1 अप्रैल, 2011 को प्रवृत्त होंगे।

2. परिभाषाएं

इन नियमों में, जब तक कि संदर्भ से अन्यथा अपेक्षित न हो—

(क) "अधिनियम" से विधिक माप विज्ञान अधिनियम, 2009 (2010 का 1) अभिप्रेत है;

(ख) "अनुसूची" से इन नियमों से संलग्न अनुसूची अभिप्रेत है;

(ग) "धारा" से अधिनियम की धारा अभिप्रेत है ;

(घ) ऐसे शब्दों और पदों के, जो इन नियमों में प्रयुक्त हैं और परिभाषित नहीं हैं किन्तु अधिनियम में परिभाषित

हैं, वे ही अर्थ होंगे जो उस अधिनियम में क्रमशः उनके हैं।

अध्याय 2

बाट और माप के मानक विनिर्देश

3. निर्देश मानक

- (1) प्रत्येक निर्देश मानक बाट, जहां तक कि उसके अभिधान, निर्माण में प्रयुक्त सामग्री, और डिजाइन का संबंध है, पहली अनुसूची के भाग 1 में अधिकथित, विनिर्देशों के अनुरूप होगा।
- (2) सत्यापन या पुनःसत्यापन पर समायोजन के पश्चात् किसी निर्देश मानक बाट में त्रुटि की अधिकतम अनुज्ञेय सीमा, उतनी ही होगी जितनी पहली अनुसूची के भाग 1 में विनिर्दिष्ट है।
- (3) प्रत्येक निर्देश मानक छड़, जहां तक कि उसके निर्माण में प्रयुक्त सामग्री और डिजाइन का संबंध है, पहली अनुसूची के भाग 2 में अधिकथित विनिर्देशों के अनुरूप होगा।
- (4) सत्यापन या पुनःसत्यापन पर किसी निर्देश-मानक मीटर छड़ में त्रुटि की अधिकतम अनुज्ञेय सीमा उतनी होगी जितनी पहली अनुसूची के भाग 2 में विनिर्दिष्ट है।

4. द्वितीय मानक

- (1) प्रत्येक द्वितीयक मानक बाट, जहां तक कि उसके अभिधान, निर्माण में प्रयुक्त सामग्री और डिजाइन का संबंध है, दूसरी अनुसूची के भाग 1 में अधिकथित विनिर्देशों के अनुरूप होगा।

(2) सत्यापन या पुनः सत्यापन पर समायोजन के पश्चात् किसी द्वितीयक-मानक बाट में त्रुटि की अधिकतम अनुज्ञेय सीमा, उतनी ही होगी जितनी दूसरी अनुसूची के भाग 1 में विनिर्दिष्ट है।

(3) प्रत्येक द्वितीयक मानक मीटर छड़, जहां तक कि उसके निर्माण में प्रयुक्त सामग्री, और डिजाइन का संबंध है, दूसरी अनुसूची के भाग 2 में अधिकथित विनिर्देशों के अनुरूप होगी।

(4) सत्यापन या पुनः सत्यापन के पश्चात् द्वितीयक मानक मीटर छड़ में त्रुटि की अधिकतम अनुज्ञेय सीमा, उतनी ही होगी जितनी दूसरी अनुसूची के भाग 2 में विनिर्दिष्ट है।

(5) प्रत्येक द्वितीयक मानक मीटर छड़, जहां तक कि उसका निर्माण में प्रयुक्त सामग्री और डिजाइन का संबंध है, दूसरी अनुसूची के भाग 3 में अधिकथित विनिर्देशों के अनुरूप होगी।

(6) सत्यापन या पुनः सत्यापन पर समायोजन के पश्चात् किसी द्वितीयक मानक धारिता माप में त्रुटि की अधिकतम अनुज्ञेय सीमा, उतनी ही होगी जितनी दूसरी अनुसूची के भाग 3 में विनिर्दिष्ट है।

5. कार्यकारी मानक

(1) प्रत्येक कार्यकारी मानक बाट, जहां तक कि उसके अभिधान, निर्माण में प्रयुक्त सामग्री, और डिजाइन का संबंध है, तीसरी अनुसूची के भाग 1 में अधिकथित विनिर्देशों के अनुरूप होगा।

(2) सत्यापन या पुनः सत्यापन पर समायोजन के पश्चात् किसी कार्यकारी-मानक बाट में त्रुटि की अधिकतम अनुज्ञेय सीमा, उतनी ही होगी जितनी तीसरी अनुसूची के भाग 1 में विनिर्दिष्ट है।

(3) प्रत्येक कार्यकारी मानक मीटर छड़, जहां तक कि उसके निर्माण में प्रयुक्त सामग्री और डिजाइन का सम्बंध है, तीसरी अनुसूची के भाग 2 में अधिकथित विनिर्देशों के अनुरूप होगी।

(4) सत्यापन या पुनः सत्यापन पर कार्यकारी-मानक मीटर छड़ में त्रुटि की अधिकतम अनुज्ञेय सीमा, उतनी ही होगी जितनी तीसरी अनुसूची के भाग 2 में विनिर्दिष्ट है।

(5) प्रत्येक कार्यकारी मानक धारिता माप, जहां तक कि उसके अधिमान, निर्माण में प्रयुक्त सामग्री और डिजाइन का संबंध है, तीसरी अनुसूची के भाग 3 में अधिकथित विनिर्देशों के अनुरूप होगा।

(6) सत्यापन या पुनः सत्यापन पर समायोजन के पश्चात् किसी कार्यकारी मानक धारिता माप में त्रुटि की

अधिकतम अनुज्ञेय सीमा, उतनी ही होगी जितनी तीसरी अनुसूची के भाग 3 में विनिर्दिष्ट है।

6. अन्य निर्देश, द्वितीयक या कार्यकारी मानक विनिर्दिष्ट करने की शक्ति

(1) कोई अन्य निर्देश मानक या द्वितीयक मानक या कार्यकारी मानक जहां तक कि उसके अभिधान, निर्माण में प्रयुक्त सामग्री, और डिजाइन का संबंध है, उन विनिर्देशों के अनुरूप होगा जिन्हें केन्द्रीय सरकार अधिसूचना द्वारा समय-समय पर विनिर्दिष्ट करे।

(2) ऐसे अन्य निर्देश मानक, या द्वितीयक मानक, या कार्यकारी मानक में त्रुटि की अधिकतम अनुज्ञेय सीमा, उतनी ही होगी जितनी केन्द्रीय सरकार अधिसूचना द्वारा समय-समय पर विनिर्दिष्ट करे और विभिन्न प्रकार के निर्देश मानकों, या द्वितीयक मानकों, या कार्यकारी मानकों के संबंध में त्रुटि की भिन्न-भिन्न अधिकतम अनुज्ञेय सीमा विनिर्दिष्ट की जा सकेगी।

अध्याय 3

मानक उपस्कर के विनिर्देश

7. निर्देश मानक तुलाएं

(1) निर्देश मानक तुला का एक सेट प्रत्येक ऐसे स्थान पर बनाए रखा जाएगा जहां द्वितीयक मानकों के सत्यापन के प्रयोजन के लिए निर्देश मानक बाट रखे जाते हैं।

(2) ऐसी तुलाओं की संख्या उतनी, उस प्रकार और ऐसे विनिर्देश की होगी जो चौथी अनुसूची के भाग 1 में विनिर्दिष्ट है।

(3) प्रत्येक निर्देश मानक तुला का छह मास में कम से कम एक बार सत्यापन किया जाएगा यदि आवश्यक हुआ तो उसे सुग्राहिता सीमाओं और अन्य मापकीय क्वालिटी के भीतर जो चौथी अनुसूची के भाग 1 में विनिर्दिष्ट है, करने के लिए उसका समायोजन किया जाएगा।

8. द्वितीयक मानक तुलाएं

(1) द्वितीयक मानक तुलाओं का एक सेट प्रत्येक ऐसे स्थान पर बनाए रखा जाएगा जहां कार्यकारी मानकों के सत्यापन के प्रयोजन के लिए द्वितीयक मानक बाट रखे जाते हैं।

(2) ऐसी तुलाओं की संख्या उतनी, उस प्रकार और ऐसे विनिर्देश की होगी जो चौथी अनुसूची के भाग 2 में विनिर्दिष्ट है।

(3) प्रत्येक द्वितीयक मानक तुला का एक वर्ष में कम से कम एक बार सत्यापन किया जाएगा यदि आवश्यक हुआ तो उसे सुग्राहिता सीमाओं और अन्य मापकीय क्वालिटी के भीतर जो चौथी अनुसूची के भाग 2 में विनिर्दिष्ट है, करने के लिए उसका समायोजन किया जाएगा।

9. कार्यकारी मानक तुलाएं

- (1) कार्यकारी मानक तुला का एक सेट प्रत्येक ऐसे स्थान पर बनाए रखा जाएगा जहां संव्यवहार या संरक्षण के लिए उपयोग में लाए जाने के लिए आशयित बाटों के सत्यापन के प्रयोजन के लिए कार्यकारी मानक बाट रखे जाते हैं।
- (2) ऐसी तुलाओं की संख्या उतनी, उस प्रकार और ऐसे विनिर्देश की होगी जो चौथी अनुसूची के भाग 3 में विनिर्दिष्ट है।
- (3) प्रत्येक कार्यकारी मानक तुला का एक वर्ष में कम से कम एक बार सत्यापन किया जाएगा यदि आवश्यक हुआ तो उसे सुग्राहिता सीमाओं और अन्य मापकीय क्वालिटी के भीतर जो चौथी अनुसूची के भाग 3 में विनिर्दिष्ट है, करने के लिए उसका समायोजन किया जाएगा।

10. मानक उपस्कर विनिर्दिष्ट करने की शक्ति

केन्द्रीय सरकार अधिसूचना द्वारा ऐसे अन्य मानक उपस्कर विनिर्दिष्ट कर सकेगी जो वह अधिनियम के उपबंधों का पालन करने के लिए आवश्यक समझे और प्रत्येक ऐसा मानक उपस्कर, जहां तक कि मापकीय क्वालिटी का संबंध है, ऐसे विनिर्देशों के अनुरूप होगा जिन्हें केन्द्रीय सरकार उसी अधिसूचना या पश्चात्त्वर्ती में विनिर्दिष्ट करे।

अध्याय 4

बाट या माप और तोलने और मापने के उपकरण

11. बाट

(1) इन नियमों में अथवा उपबंधित के सिवाय, प्रत्येक ऐसा बाट, जिसका—

(क) किसी संव्यवहार में, या

(ख) संरक्षण के लिए

उपयोग किया जाता है या उपयोग किए जाने को आशयित है, भौतिक लक्षणों, आकृति, संरचनात्मक ब्यौरों, सामग्री, कार्यशीलता, सहनशीलता और ऐसे ही अन्य ब्यौरों के विषय में, ऐसे बाट के लिए पांचवी अनुसूची में अधिकथित तत्संबंधी विनिर्देशों के अनुरूप होंगे।

(2) ऐसे बाट में त्रुटि की अधिकतम अनुज्ञेय सीमा उतनी होगी जितनी पांचवी अनुसूची में विनिर्दिष्ट है।

(3) इस नियम की कोई बात किसी उद्योग के ऐसे उत्पाद को लागू नहीं होगी जिससे, तत्सम प्रवृत्त किसी विधि द्वारा या उसके अधीन उप-नियम (1) या उप-नियम (2) में विनिर्दिष्ट बातों की बाबत, किसी अन्य विनिर्देश के अनुरूप होने की अपेक्षा उस दशा में की जाती है जो पूर्वोक्त बातों की बाबत अन्तर्राष्ट्रीय विधिक माप विज्ञान संगठन द्वारा अधिकथित है।

12. माप (तोलने के उपकरण से धिन)

(1) प्रत्येक माप, जिसका—

(क) किसी संव्यवहार में, या

(ख) संरक्षण के लिए

उपयोग किया जाता है या उपयोग किए जाने को आशयित है, भौतिक लक्षणों, आकृति, संरचनात्मक ब्यौरों, सामग्री, कार्यशीलता, सहनशीलता और ऐसे ही अन्य ब्यौरों के विषय में, ऐसे माप के लिए छठी अनुसूची में अधिकथित तत्संबंधी विनिर्देशों के अनुरूप होंगे।

(2) ऐसे माप में त्रुटि की अधिकतम अनुज्ञेय सीमा उतनी होगी जितनी ऐसे माप के लिए छठी अनुसूची में अधिकथित तत्संबंधी विनिर्देशों में विनिर्दिष्ट है।

13. तोलने और मापने के उपकरण

(1) तोलने का प्रत्येक उपकरण जिसका—

(क) किसी संव्यवहार में, या

(ख) संरक्षण के लिए

उपयोग किया जाता है या उपयोग किए जाने को आशयित है, भौतिक लक्षणों, आकृति, संरचनात्मक ब्यौरों, सामग्री, कार्यशीलता, सहनशीलता और ऐसे ही अन्य ब्यौरों के विषय में, ऐसे तोलने के उपकरण के लिए सातवी अनुसूची में अधिकथित तत्संबंधी विनिर्देशों के अनुरूप होंगे।

(2) मापने के प्रत्येक उपकरण, जिसका—

(क) किसी संव्यवहार में, या

(ख) संरक्षण के लिए

उपयोग किया जाता है या उपयोग किए जाने को आशयित है, भौतिक लक्षणों, आकृति, संरचनात्मक ब्यौरों, सामग्री, कार्यशीलता, सहनशीलता और ऐसे ही अन्य ब्यौरों के विषय में, ऐसे मापने के उपकरण के लिए आठवी अनुसूची में अधिकथित तत्संबंधी विनिर्देशों के अनुरूप होंगे।

(3) तोलने या मापने के ऐसे उपकरण में त्रुटि की अधिकतम अनुज्ञेय सीमा उतनी होगी जितनी यथास्थिति, तोलने या मापने के ऐसे उपकरण के लिए सातवी या अनुसूची आठवी अनुसूची में अधिकथित तत्संबंधी विनिर्देशों में विनिर्दिष्ट है।

14. यान टैक आदि के अंशांकन की प्रक्रिया

यान आदि के अंशांकन की प्रक्रिया वह होगी जो नवी अनुसूची में विनिर्दिष्ट है।

अध्याय 5

बाटों और मापों का आयात

15. आयातकर्ता का रजिस्ट्रीकरण

(1) बाट या माप का प्रत्येक विनिर्माता या व्यवहारी, जो बाट या माप का आयात करना चाहता है, अपना नाम, आयातकर्ता के रूप में रजिस्टर कराने के लिए दसवी अनुसूची में विनिर्दिष्ट प्ररूप में उस राज्य के, जिसमें

वह ऐसा कारबार करता है, नियंत्रक की मार्फत निदेशक को आवेदन करेगा।

- (2) उप-नियम (1) के अधीन नियंत्रक द्वारा प्राप्त किया गया प्रत्येक आवेदन उसके द्वारा निदेशक को अग्रेषित किया जाएगा जिसके साथ आवेदक के पूर्ववृत्त और तकनीकी योग्यताओं के बारे में रिपोर्ट भी होगी।
- (3) इस नियम की कोई बात उप-नियम (2) में निर्दिष्ट किसी व्यक्ति के उस अधिकार को, जो बाट या माप के आयात का कारबार करने का उसका है, छिनेगी या न्यून नहीं करेगी जब तक कि उसे निदेशक द्वारा लिखित में यह सूचित नहीं कर दिया गया हो कि उसे आयातकर्ता के रूप में रजिस्टर नहीं किया जा सकता और ऐसे पत्र की प्राप्ति पर वह बाट या माप का आयात तत्काल बंद कर देगा :

परन्तु इन नियमों के प्रारम्भ होने पर बाटों या मापों के आयात का कारबार करने वाले किसी व्यक्ति को रजिस्टर करने से इंकार तब के सिवाय नहीं किया जाएगा जब उसे प्रस्तावित कार्रवाई के विरुद्ध हेतुक दर्शित करने के लिए युक्तियुक्त अवसर न दे दिया गया हो।

- (4) किसी आयातकर्ता के रजिस्ट्रीकरण के लिए प्रत्येक आवेदन उस तारीख से, जिसको प्रस्तावित आयात किया जाता है, कम से कम एक मास पूर्व, बारहवीं अनुसूची में विनिर्दिष्ट फीस के साथ निदेशक को पूर्वोक्त रीति में जमा किया जाएगा।
- (5) किसी व्यक्ति का आयातकर्ता के रूप में रजिस्ट्रीकरण ऐसे रजिस्ट्रीकरण की तारीख से पाँच वर्ष की अवधि के लिए प्रभावी रहेगा।
- (6) आयातकर्ता के रूप में रजिस्ट्रीकरण की अवधि की समाप्ति पर निदेशक रजिस्ट्रीकृत आयातकर्ता के आवेदन पर और विहित फीस के देने पर समान अवधि के लिए रजिस्ट्रीकरण का नवीकरण कर सकेगा।
- (7) किसी व्यक्ति का आयातकर्ता के रूप में रजिस्ट्रीकरण या रजिस्ट्रीकरण का नवीकरण उसकी विधिमान्यता की अवधि की समाप्ति से पूर्व उस दशा में निलंबित या वापस लिया जा सकेगा जब निदेशक को किसी जांच के पश्चात और संबंधित व्यक्ति को सुने जाने का युक्तियुक्त अवसर देने के पश्चात यह समाधान हो जाता है कि रजिस्ट्रीकरण या रजिस्ट्रीकरण के नवीकरण के आवेदन में ऐसे व्यक्ति द्वारा किया गया कोई कथन तात्त्विक विशिष्टियों की दृष्टि से मिथ्या गलत है या यह कि ऐसे व्यक्ति ने अधिनियम या उसके अधीन बनाए गए नियमों के किसी उपबंध का या ऐसे रजिस्ट्रीकरण के किसी निबंधन या शर्त का उल्लंघन किया है।

16. अनन्यतः निर्यात के लिए बाट या माप के विनिर्माण की शर्त आदि—

- (1) इस नियम के उपबंध ऐसे बाट या माप को लागू होंगे जो अनन्य रूप से निर्यात के प्रयोजन के लिए बनाए या विनिर्मित किए जाते हैं।
- (2) कोई अमानक बाट या माप किसी व्यक्ति द्वारा बनाया या विनिर्मित नहीं किया जाएगा, जब तक कि उसने केन्द्रीय सरकार से पूर्व अनुज्ञा अभिप्राय न कर ली हो।
- (3) प्रत्येक ऐसा व्यक्ति जो निर्यात के प्रयोजन के लिए किसी अमानक बाट या माप का विनिर्माण करना चाहता है अनुज्ञा के लिए पांच सौ रुपए फीस का संदाय करने पर केन्द्रीय सरकार को ऐसी अनुज्ञा के लिए आवेदन कर सकेगा जिसमें उसे ऐसे बाट या माप का विनिर्माण करने के लिए प्राधिकृत किया जाएगा और ऐसे आवेदन में निम्नलिखित का उल्लेख किया जाएगा—
 - (क) उसका नाम और पूरा पता;
 - (ख) कारखाने की अवस्थिति जिसमें ऐसे बाट या माप का विनिर्माण करना प्रस्तावित है;
 - (ग) विनिर्माण किए जाने वाले बाट या माप का विवरण;
 - (घ) ऐसे दस्तावेज या अन्य साक्ष्य जिसमें पूर्वोक्त निर्यात के लिए किसी फर्म सविदा की विद्यमानता उपदर्शित की गई हो या जहां निर्यात के लिए कोई फर्म सविदा नहीं है, वहां वह दस्तावेज या अन्य साक्ष्य जिसमें वह उपदर्शित किया गया हो कि अमानक बाट या माप के निर्यात के लिए मांग का किया जाना सम्भाव्य है।
- (4) केन्द्रीय सरकार, यदि आवेदक द्वारा प्रस्तुत किए गए दस्तावेज या अन्य साक्ष्य से या अन्यथा यह समाधान हो जाता है कि आवेदक अमानक बाट या माप के निर्यात के लिए विनिर्माण करना चाहता है तो ऐसे बाट या माप का विनिर्माण करने के लिए उसे प्राधिकृत करते हुए अनुज्ञा प्रदान करेगी:

परन्तु केन्द्रीय सरकार, यदि यह समाधान हो जाता है कि आवेदक ने अनुज्ञा के किन्हीं निबंधनों और शर्तों का उल्लंघन किया है या यह कि आवेदक द्वारा विनिर्मित बाट या माप भारतीय बाजार में पहुंच रहे हैं या यह कि आवेदक ने अनुज्ञा के लिए अपने आवेदन में ऐसा कोई कथन किया है जो तात्त्विक विशिष्टियों की दृष्टि से मिथ्या है या उसने कुछ तात्त्विक विशिष्टियां छिपायी हैं तो अनुज्ञा रद्द कर सकेगी :

परन्तु यह और कि कोई अनुज्ञा आवेदक को प्रस्तावित कार्रवाई के विरुद्ध हेतुक दर्शित करने के

लिए युक्तियुक्त अवसर देने के पश्चात् ही रद्द की जाएगी अन्यथा नहीं।

- (5) उप-नियम (4) के अधीन की गई अनुज्ञा एक वर्ष की अवधि के लिए विधिमान्य होगी और ऐसी ही फीस के संदाय पर ऐसी ही अवधि के लिए नवीकृत तभी की जाएगी जब केन्द्रीय सरकार का यह समाधान हो जाता है कि आवेदक ने अपने आवेदन में ऐसा कोई कथन नहीं किया है जो तात्विक विशिष्टियों की दृष्टि से मिथ्या है या कि उसने कोई तात्विक विशिष्टियाँ नहीं छिपायी हैं या अधिनियम या उसके अधीन बनाए किसी नियम के किसी उपबंध का उल्लंघन नहीं किया है :

परन्तु यह कि केन्द्रीय सरकार द्वारा किसी अनुज्ञप्ति को नवीकृत करने से इन्कार करने के लिए कोई आदेश प्रस्तावित कार्रवाई के विरुद्ध हेतुक दर्शित करने के लिए आवेदक को युक्तियुक्त अवसर देने के पश्चात् ही किया जाएगा अन्यथा नहीं।

- (6) प्रत्येक व्यक्ति, जिसे इस नियम के अधीन अनुज्ञा दी जाती है, कलैण्डर वर्ष के अंत में केन्द्रीय सरकार को अमानक बाट और माप के उस परिमाण के बारे में, जिसका उसके द्वारा निर्यात किया गया है और उस व्यक्ति की विशिष्टियों के बारे में जिसे ऐसा निर्यात किया गया है, एक विवरण भेजेगा।

17. देश के भीतर अमानक बाट या माप के विक्रय पर प्रतिबंध

अन्यतः निर्यात के लिए बनाए गए या विनिर्मित किए गए किसी अमानक बाट या माप का भारत के राज्यक्षेत्र के भीतर विक्रय या अन्यथा वितरण नहीं किया जाएगा।

18. अमानक बाट या माप के संबंध में अभिलेख रखना

निर्यात के लिए अमानक बाट या माप बनाने वाला या उसका विनिर्माण करने वाला प्रत्येक व्यक्ति उसके द्वारा बनाए गए ऐसे अमानक बाटों या मापों की संख्या, उसके द्वारा निर्यात पहले इसके किए गए बाटों या मापों की संख्या और स्टॉक में या तैयार किए जा रहे बाटों या मापों की संख्या का एक मासिक अभिलेख रखेगा। इस प्रकार रखा गया अभिलेख केन्द्रीय सरकार द्वारा इस निमित्त प्राधिकृत किसी अधिकारी के निरीक्षण के लिए खुला रहेगा।

19. बाट और माप की नमूना का जांच पड़ताल करना

- (1) निर्यात के लिए आशयित मानक बाटों या मापों को सामान्यतः कोई सत्यापन और स्टाम्पन किया जाना अपेक्षित नहीं होगा किन्तु यदि कोई पक्षकार जिसे निर्यात किया जाना है ऐसी अपेक्षा करता है तो ऐसे बाट या माप के नमूना की जांच पड़ताल किसी ऐसे अधिकरण द्वारा की जाएगी जिसे केन्द्रीय सरकार इस निमित्त विनिर्दिष्ट करे और उस पर इस प्रकार विनिर्दिष्ट अधिकरण बाट या माप की जांच पड़ताल करने के

पश्चात् यह उपदर्शित करते हुए कि ऐसे बाट या माप अधिनियम या उसके अधीन बनाए गए नियमों की अध्यपेक्षाओं के अनुरूप है या नहीं एक प्रमाण-पत्र जारी करेगा।

- (2) इस नियम के अधीन जिस बाट या माप की नमूने के रूप में जांच पड़ताल की जानी है उसका चयन एकाएक किया जाएगा और इस प्रकार की गई नमूना जांच पड़ताल की बाबत उचित अभिलेख रखे जाएंगे।
- (3) केन्द्रीय सरकार बाट या माप की जांच पड़ताल के लिए अधिकरण विनिर्दिष्ट करते समय यह सुनिश्चित करेगी कि अधिकरण जांच पड़ताल ठीक समय में पूरा करता है जिससे कि बाट या माप के निर्यात में ऐसी जांच पड़ताल के कारण विलम्ब न होने पाये।

20. अमानक बाट या माप के नमूनों की जांच पड़ताल करना, जिनका निर्यात किया जाना है

- (1) ऐसे अमानक बाट या माप का, जो अतन्त्र रूप से निर्यात के लिए बनाए या उनका विनिर्माण किया जाता है, सामान्यतः कोई सत्यापन और स्टाम्पन अपेक्षित नहीं होगा किन्तु यदि वह पक्षकार जिसे निर्यात किया जाना है, ऐसी अपेक्षा करता है तो ऐसे बाट या माप की नमूना का जांच पड़ताल ऐसे अधिकरण द्वारा की जाएगी जिसे केन्द्रीय सरकार इस निमित्त विनिर्दिष्ट करे, और उस पर इस प्रकार विनिर्दिष्ट अधिकरण बाट या माप की जांच पड़ताल करने के पश्चात् यह उपदर्शित करते हुए कि ऐसा बाट या माप उस पक्षकार द्वारा, जिसे निर्यात किया जाना है, दिए गए विनिर्देशों के अनुरूप है या नहीं, अथवा जहां पूर्वोक्त पक्षकार ने कोई विनिर्देश न किया हो वहां ऐसा बाट या माप विनिर्माता द्वारा उपवर्णित विनिर्देशों के अनुरूप है या नहीं, प्रमाण-पत्र जारी करेगा।

- (2) इस नियम के अधीन जिस बाट या माप की नमूने के रूप में जांच पड़ताल की जानी है उसका चयन एकाएक किया जाएगा और इस प्रकार की गई नमूना जांच पड़ताल की बाबत उचित अभिलेख रखे जाएंगे।
- (3) किसी अमानक बाट या माप की जांच पड़ताल करने के लिए फीस इस प्रकार होगी :

- (i) यदि वह किसी मानक बाट या माप के समरूप है तो उस फीस के बराबर फीस जो ऐसे मानक बाट या माप के सत्यापन और स्टाम्पन के लिए उद्ग्रहणीय है;
- (ii) जहां ऐसा अमानक बाट या माप किसी मानक बाट या माप के समरूप नहीं है, वहां केन्द्रीय सरकार उतनी मात्रा फीस के रूप में विनिर्दिष्ट करेगी जितनी अमानक बाट या माप की जांच पड़ताल करने में लगे श्रम के समानुपातिक है।

- (4) केन्द्रीय सरकार अमानक बाट या माप की जांच पड़ताल करने के लिए अभिकरण विनिर्दिष्ट करते समय यह सुनिश्चित करेगी कि अभिकरण जांच पड़ताल ठीक समय में पूरा करता है जिससे कि ऐसे बाट या माप के निर्यात में ऐसी जांच पड़ताल के कारण विलम्ब न होने पाए ।

अध्याय-6

वैज्ञानिक अन्वेषण या अनुसंधान के उपयोग में लाए जाने वाले अमानक बाट या माप

21. वैज्ञानिक अन्वेषण या अनुसंधान के उपयोग में लाए जाने वाले अमानक बाट या माप का विनिर्माण करने के लिए अनुज्ञेय

जहां वैज्ञानिक अन्वेषण या अनुसंधान के प्रयोजन के लिए किसी अमानक बाट या माप के विनिर्माण की अनन्य रूप से आवश्यकता है, वहां वह व्यक्ति, जिसे ऐसे अमानक बाट या माप की आवश्यकता है, केन्द्रीय सरकार को ऐसे अमानक बाट या माप का विनिर्माण कराने की अनुज्ञा के लिए आवेदन करेगा और ऐसे आवेदन की प्राप्ति पर यदि केन्द्रीय सरकार को यह समाधान हो जाता है कि ऐसे अमानक बाट या माप के विनिर्माण की उपयुक्त प्रयोजन के लिए उसे आवश्यकता है, ऐसे विनिर्माता से जिसे वह ठीक समझे, विनिर्माण कराने के लिए प्राधिकृत कर सकेगा और तदुपरांत ऐसे विनिर्माता के लिए आवेदक द्वारा दिए गए विनिर्देशों के अनुसार उक्त अमानक बाट या माप का विनिर्माण करना विधिपूर्ण होगा ।

स्पष्टीकरण - इस नियम के प्रयोजन के लिए अमानक बाट या माप से कोई ऐसा बाट या माप अभिप्रेत है जिसका अधिनियम द्वारा या उसके अधीन विनिर्दिष्ट बाट या माप की मानक इकाई से भिन्न बाट या माप की किसी इकाई के अनुसार विनिर्माण किया जाता है या विनिर्माण किए जाने की प्रस्थापना है ।

अध्याय-7

प्रकीर्ण

22. इस अधिनियम/नियम के अधीन अभिगृहीत माल के व्ययन की रीति

- (1) जहां धारा 15 की उप-धारा (3) के अधीन अभिगृहीत कोई माल शीघ्रतम या प्रकृत्या क्षयशील के अध्यक्षीन है वहां निदेशक या उसके द्वारा निमित्त प्राधिकृत कोई व्यक्ति या नियंत्रक और अन्य विधिक माप विज्ञान अधिकारी अपने पास या अभिग्रहण स्थल के निकट उपलब्ध तोल या माप के उपकरण पर, जो सत्यापित है, माल की तोल या माप कराएगा और माल की वास्तविक तोल या माप को इस प्रयोजन के लिए निदेशक द्वारा विनिर्दिष्ट प्ररूप में प्रविष्ट करेगा और व्यापारी या उसके अभिकर्ता या ऐसे अन्य व्यक्ति जिसने अपराध किया है, हस्ताक्षर लेगा । प्रश्नगत माल

ऐसी तोल या माप के पश्चात्, यथास्थिति, व्यापारी या क्रेता को वापस कर दिया जाएगा :

परन्तु यदि व्यापारी या उसका अभिकर्ता या अन्य व्यक्ति (जिसने अपराध किया है) प्ररूप पर हस्ताक्षर करने से इनकार करता है, जो निदेशक या उसके द्वारा इस निमित्त प्राधिकृत व्यक्ति व्यापारी या उसके अभिकर्ता या अन्य व्यक्ति के ऐसे इन्कार करते समय उपस्थित कम से कम दो व्यक्तियों के हस्ताक्षर कराएगा ।

- (2) जहां उप-धारा (1) के अधीन अभिगृहीत माल पैकेज में है और वह पैकेज मिथ्या है या अधिनियम के उपबंधों और उसके अधीन बनाए गए किसी नियम के अनुरूप नहीं है और ऐसे पैकेज में माल शीघ्रतम और प्रकृत्या क्षयशील होने के अध्यक्षीन है तो निदेशक या उसके द्वारा इस निमित्त प्राधिकृत यथास्थिति, कोई व्यक्ति या नियंत्रक और अन्य विधिक माप विज्ञान अधिकारी, उप नियम (1) के उपबंधों के अनुसार ऐसे पैकेज के माल का व्ययन कराएगा ।
- (3) जहां उप-धारा (1) के अधीन अभिगृहीत माल शीघ्रतम या प्रकृत्या क्षयशील के अध्यक्षीन नहीं है वहां निदेशक या उसके द्वारा इस निमित्त प्राधिकृत कोई व्यक्ति या नियंत्रक और अन्य विधिक माप विज्ञान अधिकारी ऐसे अभिग्रहण को सूचना व्यापारी या उसके अभिकर्ता या अन्य व्यक्ति (जिसने अपराध किया है) को देने के पश्चात् पैकेज को अधिनियम के अधीन अभियोजन के प्रयोजन के लिए रख सकेगा ।

23. समय जिसके भीतर असत्यापित बाट और माप सत्यापित और स्टाम्पित किए जाने हैं

धारा 15 की उप-धारा (3) के अधीन अभिगृहीत कोई भी असत्यापित बाट या माप, यदि वह व्यक्ति, जिससे ऐसे बाट या माप का अभिग्रहण किया गया था, ऐसे अभिग्रहण की तारीख से दस दिन की अवधि या ऐसे बढ़ाई गई अवधि के भीतर उसे सत्यापित और स्टाम्पित कराने के लिए सहमत हो जाता है तो सम्पहत नहीं किया जाएगा और इस प्रयोजन के लिए ऐसे बाट या माप का अभिग्रहण करने वाला व्यक्ति ऐसे बाट या माप को वापस करके केवल सत्यापन और स्टाम्पन के लिए युक्तियुक्त अवसर प्रदान करेगा ।

24. अधिनियम की धारा 17 में विनिर्दिष्ट व्यक्तियों द्वारा रखे जाने वाले रजिस्टर और अभिलेख :

- (1) धारा 17 की उप-धारा (1) में निर्दिष्ट प्रत्येक व्यक्ति ग्यारहवीं अनुसूची में दिए गए समुचित प्ररूप में रजिस्टर रखेगा ।
- (2) उप नियम (1) में अंतर्विष्ट किसी बात के होते हुए भी यदि निदेशक की यह राय है कि कोई निष्पादक, विनिर्माता, व्यवहारी या मरम्मतकर्ता के कारबार करने

की प्रकृति या मात्रा को ध्यान में रखते हुए ऐसा करना आवश्यक है तो वह, आदेश द्वारा उस उप-नियम के प्रवर्तन से ऐसे किसी निष्पादक, विनिर्माता, व्यवहारी या मरम्मतकर्ता को छूट दे सकेगा।

25. फीस का मापमान

बारहवीं अनुसूची के स्तंभ (2) में विनिर्दिष्ट सेवा के लिए ली जाने वाली फीस का मापमान उक्त अनुसूची के स्तंभ 3 में विनिर्दिष्ट दर पर होगा।

26. प्रादेशिक भाषाओं का प्रयोग

इन नियमों की किसी भी अनुसूची में विनिर्दिष्ट किसी ऐसे लेख या अभिधान को, जिसे किसी बाट या माप पर देवनागरी लिपि या अंग्रेजी में उपदर्शित किया जाना अपेक्षित है, ऐसे बाट या माप पर (अंग्रेजी या देवनागरी के अतिरिक्त) ऐसी क्षेत्रीय भाषा में भी उपदर्शित किया जा सकेगा जिसे विनिर्माणकर्ता साध्य समझे।

27. बाटों या मापों का आवधिक सत्यापन

(1) प्रत्येक बाट या माप जिसे किसी संव्यवहार या जीवित प्राणियों या वस्तुओं के संरक्षण के लिए जिन्हें धारा 2 के खण्ड (ट) में दिया गया है प्रयोग किया जाता है या प्रयोग किए जाने के लिए आशयित है, उसे उस राज्य के विधिक माप विज्ञान अधिकारी द्वारा सत्यापित और स्ताम्पित किया जाएगा जिसमें ऐसे बाट या माप का प्रयोग किया जाना है और आवधिक अन्तरालों पर उसका पुनर्सत्यापन और स्ताम्पन किया जाएगा।

(2) पुनर्सत्यापन निम्नलिखित अवधि के पूरा होने पर किया जाएगा :

(क) सभी बाटों, धारिता मापों, लम्बाई के माप, टेप, बीम स्केल और काउण्टर मशीन के लिए चौबीस महीने,

(ख) भण्डारण टैंकों के लिए 60 महीने, और

(ग) उक्त (क) और (ख) में उल्लिखित के अलावा टैंक लारी सहित सभी बाट या मापक के लिए बारह महीने,

(3) उप-नियम (2) में अंतर्विष्ट किसी बाट के होते हुए स्वस्थान पर सत्यापित और स्ताम्पित किए गए प्रत्येक बाट या माप, यदि उनको सत्यापन को नियत तारीख से पहले अलग करके पुनः जोड़ा गया हो, तो उनको प्रयोग में लाने से पूर्व सम्यक रूप से पुनर्सत्यापित और स्ताम्पित किया जाएगा।

(4) उप-नियम (1) में अंतर्विष्ट किसी बाट के होते हुए सत्यापित और स्ताम्पित किए गए प्रत्येक बाट या माप, यदि उनको सत्यापन की नियत तारीख से पहले मरम्मत की जाती है, तो उनको प्रयोग में लाने से पूर्व सम्यक रूप से पुनर्सत्यापित और स्ताम्पित किया जाएगा।

28. विधिक माप विज्ञान अधिकारी की अर्हताएं

(1) ऐसे व्यक्ति को विधिक माप विज्ञान अधिकारी के रूप में नियुक्त नहीं किया जाएगा, जब तक वह

(क) किसी मान्यता प्राप्त विश्वविद्यालय से विज्ञान जिसमें भौतिक शास्त्र (एक विषय के रूप में रहा हो), प्रौद्योगिकी इंजीनियरी में स्नातक हो अथवा इंजीनियरी में मान्यता प्राप्त डिप्लोमा के साथ तीन साल का व्यावसायिक अनुभव हो, और

(ख) राज्य की क्षेत्रीय भाषा बोल सकता हो, पढ़ सकता हो और लिख सकता हो।

(2) उप नियम (1) की कोई बात उस पदधारी पर लागू नहीं होगी जो विधिक माप विज्ञान अधिकारी के रूप में कार्य कर रहा हो या इस नियम के प्रवर्तन से पहले विधिक माप विज्ञान अधिकारी की अगली उच्चतर श्रेणी पर प्रोन्नति के लिए भी पात्र हो।

(3) विधिक माप विज्ञान अधिकारी के पद पर नियुक्त किए जाने वाले व्यक्ति को उसकी पोस्टिंग से पहले भारतीय विधिक माप विज्ञान संस्थान रांची में बुनियादी पाठ्यक्रम सफलतापूर्वक पूरा करना होगा।

(4) केन्द्रीय सरकार, राज्य सरकार के सामने आई कार्यात्मक कठिनाइयों को ध्यान में रखते हुए उसकी सिफारिशों पर विधिक माप विज्ञान अधिकारियों के पद के लिए उप-नियम (1) में विनिर्दिष्ट अर्हता को उस राज्य के लिए शिथिल कर सकेगी।

29. अधिनियम के अधीन कंपनी द्वारा निदेशक का नामांकन

प्रत्येक कम्पनी तेरहवीं अनुसूची में विनिर्दिष्ट प्ररूप में दो प्रतियों में नोटिस द्वारा निदेशक विधिक माप विज्ञान या संबद्ध नियंत्रक या उसके प्राधिकृत अधिकारी को लिखित सहमति देने के पश्चात् उस निदेशक के नाम और पते की सूचना देगा जिसको धारा 49 की उप-धारा (2) के अधीन उसने कम्पनी या किसी प्रतिष्ठान, शाखा या उसकी यूनिट के कारबार के संचालन के लिए प्रभारी और कम्पनी के प्रति उत्तरदायी होने के लिए नामनिर्दिष्ट किया है।

30. निरसन और ध्यावृत्ति (1) बाट और माप मानक (सामान्य) नियम, 1987 (इसके तहत उक्त नियमों के रूप में कहा जाएगा) को एतद्द्वारा निरस्त किया जाता है।

परन्तु यह है कि ऐसा निरसन निम्नलिखित को प्रभावित नहीं करेगा :—

(क) उक्त नियमों का पूर्व प्रचालन अथवा कुछ किया गया अथवा किया जाने के लिए छोड़ा गया अथवा उसमें हुई क्षति; अथवा

(ख) उक्त नियमों के तहत प्राप्त, प्रोदभूत अथवा उपगत कोई अधिकार, विशेषाधिकार, दायित्व अथवा उत्तरदायित्व; अथवा

- (ग) उक्त नियमों के खिलाफ किए गए किसी अपराध के संबंध में कोई दंड, जस्ती या सजा; अथवा
- (घ) ऐसे किसी अधिकार, विशेषाधिकार, दायित्व, उत्तरदायित्व, दण्ड, जस्ती अथवा सजा जैसाकि उपर्युक्त कहा गया है, के संबंध में कोई छानबीन, कानूनी कार्रवाही अथवा उपाय और ऐसी कोई छानबीन, कानूनी कार्रवाही अथवा उपाय शुरू, जारी अथवा लागू किया जाए और ऐसा कोई दण्ड, जस्ती अथवा सजा को अधिरोपित किया जाए यदि उक्त नियमों को निरस्त नहीं किया गया।
- (2) ऐसे किसी निरसन के होते हुए भी किया गया या की गई कोई कार्यवाही या किए जाने के लिए तात्पर्यित या पत्र या प्रदत्त छूट, संग्रहीत फीस, कोई न्यायनिर्णय, जांच या आरंभ किया अन्वेषण, बाट और माप के विनिर्माताओं, व्यौहारियों और आयातकों की अनुज्ञप्ति, रजिस्ट्रीकरण, गैर मानक बाट और माप, कारण बताओ नोटिस, विनिश्चय, अवधारण, अनुमोदन, उक्त नियमों के अधीन जारी, दिया गया अथवा किया गया प्राधिकार, यदि उक्त नियमों के प्रारंभ होने के समय प्रवृत्त है तो प्रवृत्त रहेंगे और उसी प्रकार प्रभावी होंगे, मानो वे इन नियमों के तत्स्थानी उपबंधों के अधीन जारी किए, दिए अथवा किए गए हैं।
- (3) इन नियमों के उपबंध, यथास्थिति केन्द्रीय सरकार या राज्य सरकार को किए गए किसी आवेदन या इन नियमों के प्रारंभ पर लंबित बाट और माप की विनिर्माताओं, आयातकों, व्यौहारियों, मरम्मतकर्ताओं की अनुज्ञप्ति, रजिस्ट्रीकरण के लिए उक्त नियमों के अधीन किए गए किसी आवेदन पर तथा उसके पश्चात् किसी कार्रवाई पर और उसके अनुसरण में अनुदत्त किसी रजिस्ट्रीकरण पर लागू होंगे।
- (4) इन नियमों के प्रारंभ में उक्त नियमों के अधीन किसी न्यायालय में लंबित कोई विधिक कार्रवाई उस न्यायालय में उसी प्रकार जारी रह सकेगी मानो ये नियम विरचित नहीं किए गए हों।
- (5) यथास्थिति उक्त नियमों के अधीन केन्द्रीय सरकार या राज्य सरकार को की गई कोई अपील और उसका लंबित होना इन नियमों के तत्स्थानी उपबंधों के अधीन की गई समझी जाएंगी।

मानकों की अनुसूची की अनुक्रमणिका

विधिक माप विज्ञान (सामान्य) नियम

पहली अनुसूची

निर्देश मानक बाट

भाग II

भाग I

भाग II

भाग III

भाग I

भाग II

भाग III

भाग I

भाग II

भाग III

भाग I

भाग II

भाग III

भाग I

भाग II

भाग III

भाग IV

भाग V

भाग VI

भाग VII

भाग VIII

भाग IX

निर्देश मानक मीटर बार

दूसरी अनुसूची

द्वितीयक मानक बाट

द्वितीयक मानक मीटर बार

द्वितीयक मानक धारिता माप

तीसरी अनुसूची

कार्यकारी मानक बाट

कार्यकारी मानक मीटर बार

कार्यकारी मानक धारिता माप

चौथी अनुसूची

निर्देश मानक तुलाएं

द्वितीयक मानक तुलाएं

कार्यकारी मानक तुलाएं

पांचवीं अनुसूची

बाट (करेट बाट के अलावा)

करेट बाट

उच्च क्षमता वाली तोलन मशीन के परीक्षण के लिए मानक बाट

छठी अनुसूची

द्रव धारिता माप

वितरण माप

लिकर माप

लम्बाई माप (गैर-नमनीय)

फोलडिंग पैमाने

फैबरिक या प्लास्टिक टेप माप

स्टील टेप माप

सर्वेक्षण चेन्स

तेल की मात्रा को मापने के लिए प्रयुक्त टेप

सातवीं अनुसूची

शीर्षक-क

अस्थचालित तोलन उपकरणों के लिए विनिर्देश

	शीर्षक-ख	दसवीं अनुसूची
भाग I	बीम पैमानें	बाट और माप के आयातकर्ता के रजिस्ट्रीकरण के लिए आवेदन प्ररूप
भाग II	काउंटर मशीनें	ग्यारहवीं अनुसूची
	शीर्षक-ग	बाट तथा माप के विनिर्माताओं/व्योहारियों/मरम्मतकर्ताओं द्वारा रखा जाने वाला रजिस्टर
	स्वचालित रेल वेब्रिज	
	शीर्षक-घ	बारहवीं अनुसूची
	स्वचल एवं भारात्मक भराई उपकरण	शुल्क का पैमाना
	शीर्षक-ङ	तेरहवीं अनुसूची
	असतत् योगकारक स्वचालित तोल उपकरण (योगकारक हापर वजनकर्ता)	कंपनी के निदेशक के नामांकन के लिए आवेदन प्ररूप
	आठवीं अनुसूची	पहली अनुसूची
	मापन उपकरणों के लिए विनिर्देश	निर्देश मानकों के बारे में अभिधान, सामग्री, आकार और अनुज्ञेय गलती (नियम 3)
भाग I	वॉल्यूमेट्रिक कंटेनर फिलिंग मशीनें	भाग I
भाग II	बल्क मीटर	निर्देश मानक बाट
भाग III	पानी के लिए मीटर	
भाग IV	द्रवों के लिए मीटर (पानी के अलावा)	1. अभिधान
भाग V	वॉल्यूमेट्रिक कंटेनर टाइप लिक्विड मेजरिंग डिवाइस	किलोग्राम आवलियां ग्राम आवलियां मिलीग्राम आवलियां
भाग VI	क्लीनिकल थर्मामीटर	5 500 500
भाग VII	मोनोमीटर्स आफ इस्ट्रूमेंट्स फार मेजरिंग आर्टिरियल ब्लड प्रेशर (सिफगमोनोमीटर्स)	2 200 200
भाग VIII	टैक्सी मीटर	2 200 200
भाग IX	वाहनों के लिए संपीडित गैसीय ईंधन (सो एन जी) मापन पद्धतियां	1 100 100
	नौवीं अनुसूची	50 50
	वाहन टंकियों आदि के केलिब्रेशन को पूरा करने की प्रक्रिया	20 20
भाग I	पेट्रोलियम प्रोडक्ट्स और अन्य द्रवों के लिए वाहन टंकियों का केलिब्रेशन	20 20
भाग II	वर्टिकल तेल स्टोरेज टंकियों के लिए केलिब्रेशन की विधि	10 10
भाग III	वर्टिकल तेल स्टोरेज टंकियों के लिए क्षमता टेबल कंप्यूटेशन की विधि	5 5
		2 2
		2 2
		1 1
		2. सामग्री
		(क) 5 कि. ग्रा. से 1 ग्रा. तक के बाट ऐडमिरेल्टी कांसे (88 सी. यू 10 एस एन, 2 जैड एन) ढाले जाएंगे, या निकैल क्रोमियम मिश्रधातु (80 एन आई, 20 सी आर) या आस्टेनटीक स्टेनलेस इस्पात (25 एन आई, 20 सी आर) या (20 एन आई, 25 सी आर) के बनाए जाएंगे।

(ख) 500 मि. ग्रा. से 10 मि. ग्रा. तक विशुद्ध प्लेटिनम वायर या निकैल क्रोमियम मिश्रधातु (80 एन आई, 20 सी आर) या आस्टेनटीक स्टेनलेस इस्पात (25 एन आई, 20 सी आर) या (20 एन आई, 25 सी आर) की तारों के बनाए जाएंगे।

(ग) 5 मि. ग्रा. से 1 मि. ग्रा. तक के बाट ऐलुमिनियम की तार, तांबा, सिलिकन और जिक से युक्त ऐलुमिनियम की अशुद्धता कुल मिलाकर 0.3 प्रतिशत से अधिक नहीं होगी।

नोट :—सभी बाटों के लिए प्रयुक्त सामग्री गैर चुम्बकीय होगी और यह सुनिश्चित किया जाएगा तैयार बाट भी व्यावहारिक रूप से गैर चुम्बकीय हों।

3. आकार और परिसज्जा

(क) किलोग्राम और ग्राम शृंखलाओं के लिए—

इण्टेग्रल बेलनाकार जिसके सिरे पर गोल गांठ होगी।

(ख) मिलीग्राम शृंखलाओं के लिए

बाटों को इन तारों से ढाला जाएगा जिनमें 500, 50, 5 मिलीग्राम के बाटों के लिए 5 खण्ड होंगे 200, 20, 2 ग्राम के बाटों के लिए दो खण्ड होंगे और 100, 10 व 1 मि. ग्राम के बाटों के लिए एक खण्ड होंगे। तार का एक सिरा दाहिनी और मुड़ा होगा ताकि उसको चिमटी के जोड़ों से उठाया जा सके।

(ग) अभिधानों को केवल किलोग्राम और ग्राम शृंखला के बाटों पर चिह्नित किया जाएगा।

(घ) बाटों का समूचा धरातल, जिसके अंतर्गत उनका धरातल और कोने भी हैं खुरदरन से मुक्त होगा। बाटों का तल, देखने पर उसमें कोई संरंधता दिखाई नहीं देगी और शीशा जैसे दिखाई देगा।

4. अधिकतम अनुज्ञेय गलती

अभिधान	अनुज्ञेय गलती ± मिलीग्राम
(1)	(2)
5 कि. ग्रा.	7.5
2 कि. ग्रा.	3.0
1 कि. ग्रा.	1.5
500 ग्राम	0.75
200 ग्राम	0.30
100 ग्राम	0.15

(1)	(2)
50 ग्राम	0.10
20 ग्राम	0.080
10 ग्राम	0.060
5 ग्राम	0.050
2 ग्राम	0.040
1 ग्राम	0.030
500 मि. ग्राम	0.025
200 मि. ग्राम	0.020
100 मि. ग्राम	0.015
50 मि. ग्राम	0.012
20 मि. ग्राम	0.010
10 मि. ग्राम	0.008
5 मि. ग्राम	0.006
2 मि. ग्राम	0.006
1 मि. ग्राम	0.006

5. संरक्षी और वहन पेटी

(क) ये बाट उनके बक्सों में रखे जाएंगे। ये बक्से टीक की लकड़ी या किसी अन्य उपयुक्त असंरक्षक सामग्री के बनाए जाएंगे जिनमें उचित खाने और इन खानों में रासायनिक तौर पर उदासीन वेल्वेट, सांभर चर्म या नरम प्लास्टिक सामग्री का अस्तर लगा हुआ होगा। ऐसे बक्सों के उपयोग में लाई गई लकड़ी रेजिन और ज्वलनशील सामग्री से मुक्त होगी। वेल्वेट या ऐसी अन्य सामग्री के चिपकने के लिए सरस का उपयोग नहीं किया जाएगा। बाट खानों में इस रीति में रखे जाएंगे कि वे परिवहन के दौरान हिल-डुल न सकें।

(ख) मिलीग्राम के प्रत्येक बाट के लिए एक अलग खाना होगा। कांच का ढक्कन या किसी अन्य पारदर्शी और असक्रिय और असंक्षारक सामग्री की चद्दर की व्यवस्था होगी जिससे कि यह सुनिश्चित किया जा सके कि परिवहन के दौरान ये बाट इधर-उधर नहीं होंगे।

(ग) सांभर चर्म या अन्य उपयुक्त सामग्री से ढके किलोग्राम और ग्राम के बाटों को पकड़कर उठाने के लिए एक उपयुक्त संयंत्र की व्यवस्था की जाएगी। एक जोड़ी चिमटी की भी व्यवस्था की जाएगी जो मिलीग्राम के बाटों को आसानी से पकड़कर उठा सकें।

6. अन्तरालेख

बाटों वाले बक्सों पर निम्नलिखित अन्तरालेख होगा :

- (क) "निर्देश मानक बाट" शब्द
- (ख) ऐसे बक्सों का पहचान संख्यांक
- (ग) विनिर्माता का नाम
- (घ) बाटों के लिए प्रयुक्त सामग्री
 - (i) किलोग्राम और ग्राम शृंखला
 - (ii) मिलीग्राम शृंखला
- (ङ) विनिर्माण वर्ष
- (च) एन पी एल का सत्यापन चिह्न

भाग 2

निर्देश मानक मीटर छड़

1. सामग्री

निर्देश मीटर छड़ (जिसे इसमें इसके पश्चात् मीटर छड़ कहा गया है) 58 प्रतिशत निकैल इस्पात से बनाई जाएगी।

2. आकार और विमाएँ

- (क) मीटर छड़ एच सेक्सन अनुमानतः 25 मि. मी. × 25 मि. मी. की होगी (चित्र-1 के अनुसार)
- (ख) मीटर छड़ की कुल लंबाई 1030 ± 1 मि. मी. होगी और अंशांकित लंबाई 1008 मि. मी. होगी।
- (ग) अंतिम अंशांकित चिह्न के पश्चात् 11 मि. मी. का बिना अंशांकित स्थान होगा।

3. परिसज्जा

अंशांकित धरातल चमकीला, अत्यधिक पालिश किया हुआ और अंशांकन चिह्नों के आसपास धरातलीय अशुद्धताओं से रहित होगा।

4. अंशांकन

- (क) मुख्य स्केल न्यूट्रल प्लेन में स्थित होगी और उसका अंशांकन चिह्न 0-1000 मि. मी. में पूर्णरूप से अंकित होगा।
- (ख) मुख्य स्केल में शून्य अंशांकन से पूर्व एवं 1000 मि. मी. अंशांकन के बाद एक अतिरिक्त 1 मि. मी. का अंशांकन चिह्न होगा।
- (ग) माइक्रोमीटर माइक्रोस्कोप के अंशांकन के लिए मुख्य स्केल के प्रत्येक सिरे पर अतिरिक्त फाइन स्केल लगाया

जाएगा। इस फाइन स्केल में 0.1 मि. मी. की 10 श्रेणियाँ (1 मि. मी. 10 भागों में विभाजित) और यह प्रथम श्रेणीकरण चिह्न के बाद 2 मि. मी. की जगह छोड़कर और उतनी ही जगह छोड़कर अंतिम चिह्न के पहले होगा।

निर्देश मानक मीटर छड़

चित्र-1

- (घ) सुदौल भाग के श्रेणीकरण चिह्न सुपरिभाषित होंगे और उनके किनारे साफ होंगे।

- (ङ) श्रेणीकरण चिह्नों की चौड़ाई 8 और 10 माइक्रोमीटर के बीच होगी यह चौड़ाई लम्बवत सैटिंग लाइनों के बीच प्रत्येक चिह्न की लम्बाई के 10 प्रतिशत तक समांतर रहेगी।

- (च) श्रेणीकरण चिह्नों की एक दूसरे से भिन्नता सभी चिह्नों की औसत चौड़ाई के 10 प्रतिशत से अधिक नहीं होगी।

- (छ) श्रेणीकरण चिह्न लम्बवत सैटिंग लाइनों के बीच एक माइक्रोमीटर से भीतर एक दूसरे से समानांतर होंगे।

- (ज) श्रेणीकरण चिह्न चाप के दस मिनट के भीतर स्केल के अछ के वर्गाकार होगा।

- (झ) श्रेणीकरण चिह्नों की लम्बाई निम्नानुसार होगी :

-आधा सें. मी. चिह्नों के लिए 2 मि. मी.

-मि. मी. चिह्नों के लिए 1 मि. मी.

चिह्न एक काल्पनिक केन्द्रीय रेखा के दोनों तरफ बराबर होगी।

- (ञ) 4(ग) में संदर्भित दो फाइन स्केलों पर श्रेणीकरण चिह्न की लम्बाई निम्नानुसार होगी :

-प्रथम और अंतिम चिह्न के लिए 3 मि. मी.

-0.5 मि. मी. चिह्नों के लिए 2 मि. मी.

0.1 मि. मी. चिह्नों के लिए 1 मि. मी.

- (ट) मीटर छड़ के बाहर की ओर दोनों तरफ अनुलम्ब को चिह्नित करके बेसल प्वाइंट दर्शाए जाएंगे। बेसल प्वाइंट 571 मि. मी. होंगे और 500 मि. मी. चिह्न के दोनों तरफ बराबर दर्शाए जाएंगे।

- (ठ) मेंन स्केल की सतह पर कोई अंक या संख्या नहीं दर्शाए जाएंगे।
- (ड) चिह्नित बेसल प्वाइंट्स पर स्पोर्ट दिए जाने पर श्रेणीकृत सतह 0.05 मि. मी. की भीतर चपटी होगी अर्थात् सतह पर सभी प्वाइंट्स 0.05 मि. मी. के दो समानान्तर प्लेनों के बीच होंगे।

5. सहायक स्केल

- (क) सहायक स्केल मीटर छड़ के ऊपरी छोरों में से किसी एक पर चिह्नित होगा।
- (ख) सहायक स्केल में मुख्य स्केल के चिह्नों के तदनुरूप 1000 चिह्न होंगे।
- (ग) सहायक स्केल के चिह्न एक रेखस्त होंगे (अर्थात् एक ही अनुलम्ब पटल से गुजरेंगे) एवं मुख्य स्केल के श्रेणीकरण चिह्नों के ± 0.1 मि. मी. के भीतर देखते होंगे।
- (घ) श्रेणीकरण चिह्नों की चौड़ाई 100 माइक्रोमीटर से अधिक नहीं होगी और वह सामान्य दृष्टि से बिना चशमों के स्पष्ट देखे जा सकेंगे।
- (ङ) श्रेणीकरण चिह्नों की लम्बाई निम्नलिखित होगी :
- सं. मी. चिह्नों के लिए 2.5 मि. मी.
- आधे सं.मी. चिह्नों के लिए 2.0 मि. मी.
- सं. मी. चिह्नों के लिए 1.5 मि. मी.
- चिह्नों का एक छोर एक सभी रेखा पर होगा।
- (च) सेंटीमीटर श्रेणीकरण चिह्नों को संख्याओं के बढ़ते हुए क्रम में संख्यांकित किया जाएगा।
- (छ) अंकों और अक्षरों की ऊंचाई लगभग 3 मि. मी. होगी।

6. सैटिंग लाइन्स

- (क) लम्बवत सैटिंग लाइनों का एक जोड़ा श्रेणीकरण चिह्नों के अनुप्रस्थ होगा और चाप के एक मिनट के भीतर स्केल के अक्ष के समानान्तर होगा।
- (ख) दो लम्बवत लाइनें श्रेणीकरण चिह्नों के केन्द्र के दोनों तरफ सीमित रूप से क्रम में रखा जाएगा।
- (ग) लम्बवत सैटिंग लाइनों का विलगन 0.2 मि. मी. होगा और उनकी चौड़ाई 8 और 10 माइक्रोमीटरों में होगी।

- (घ) प्रत्येक लम्बवत सैटिंग लाइन 30 माइक्रोमीटर के भीतर सीधी होगी।
- (ङ) लम्बवत सैटिंग लाइनें 50 माइक्रोमीटर के भीतर समानान्तर होंगी।

7. अधिकतम अनुज्ञेय गलती

- (क) जब मीटर छड़ अपने चिह्नित बेसल प्वाइंट के सहारे हो, तो 20 सेंटीग्रेड के तापमान पर मुख्य स्केल के किन्हीं दो अभिकरण चिह्न के बीच की लम्बाई में गलती 0.010 मि. मी. से अधिक नहीं होगी।
- (ख) फाइन स्केल के मामले में, किन्हीं दो 0.1 मि. मी. चिह्नों के बीच की गलती 0.005 मि. मी. से अधिक नहीं होगी।

8. अन्तरालेखन

मीटर छड़ पर निम्नलिखित अंतरालेखन होंगे—

- (क) 'निर्देश मानक मीटर छड़' शब्द
- (ख) मीटर छड़ की पहचान संख्या
- (ग) एन पी एल का सत्यापन चिह्न, प्रथम अंशांकन और उत्तरवर्ती सत्यापन चिह्नों के बाद, और उत्तरवर्ती सत्यापन चिह्न मीटर छड़ के वहन पेटी के प्लेट पर बनाया जाता है।
- (घ) विनिर्माता का नाम
- (ङ) मीटर छड़ की सामग्री
- (च) '20° सं. पर मानक' शब्द अंक और अक्षर
- (छ) विनिर्माण का वर्ष

9. संरक्षी और वहन पेटी

- (क) मानक मीटर छड़ उपयुक्त सामग्री की पेटी में रखी जाएगी जिसके एक हैंडिल लगा होगा इसमें अन्दर वेल्वेट, प्लास्टिक सामग्री या किसी अन्य सामग्री का अंतर इस प्रकार लगा होगा कि मीटर छड़ का विशेष तौर पर झटके या जंग लगाने के कारण नुकसानग्रस्त होना सम्भाव्य न हो।
- (ख) पेटी पर एक प्लेट लगी होगी जिस पर 'निर्देश मानक मीटर छड़' और पहचान संख्यांक अन्तलिखित होगा।

द्वितीय अनुसूची

द्वितीयक मानकों के संबंध में अभिधान, सामग्री, आकार
और अनुज्ञेय गलतियाँ

(नियम 4)

भाग-1

द्वितीयक मानक बाट

1. अभिधान

किलोग्राम शृंखला	ग्राम शृंखला	मिलीग्राम शृंखला
(1)	(2)	(3)
10	500	500
5	200	200
2	200	200
2	100	100
1	50	50
	20	20
	20	20
	10	10
	5	5
	2	2
	2	2
	1	1

2. सामग्री

(क) 10 कि. ग्रा. से 1 ग्रा. तक के बाट ऐडमिरेल्टी कांसे (88 सी, यू, 10 एस एन, 2 जैड एन) या निकेल क्रोमियम मिश्रातु (80 एन आई, 20 सी आर) या आस्टेनाइटीक स्टेनलेस स्टील (20 एन आई, 25 सी आर) या (25 एन आई, 20 सी आर) के बनाए जाएंगे।

(ख) 500 मि. ग्रा. से 50 मि. ग्रा. तक के बाट कूप्रो निकेल (75 सी यू, 25 एन आई) या निकेल क्रोमियम मिश्रातु (80 एन आई, 20 सी आर) या आस्टेनाइटी स्टेनलेस स्टील (20 एन आई, 25 सी आर) या (25 एन आई, 20 सी आर) के बनाए जाएंगे।

(ग) 20 मि. ग्रा. से 1 मि. ग्रा. तक के बाट ऐलुमिनियम की शीट के बनाये जायेंगे। ऐलुमिनियम में तांबे, सिलिकॉन और जिंक की अशुद्धता कुल मिलाकर 0.3 प्रतिशत से अधिक नहीं होगी।

3. आकार और परिसरज्जा

(क) किलोग्राम और ग्राम शृंखलाओं के लिए—इनटिगरल बेलनाकार जिसके सिरे पर गोल-चपटी गांठ होगी। 10 कि. ग्रा. से 100 ग्राम तक के बाटों (जिसमें दोनों सम्मिलित हैं) में एडजस्टिंग डिवाइस होगी।

(ख) मिलीग्राम शृंखलाओं के लिए बाट चौकोर शीट के होंगे, जिसका एक कोना समकोण पर मुड़ा होगा।

(ग) अभिधान केवल कि.ग्रा. और ग्राम शृंखला के बाटों पर चिन्हित किया जाएगा।

(घ) बाटों का समूचा धरातल, जिसके अंतर्गत उनका आधार और कोना भी खुरदरेपन से मुक्त होंगे और बाटों के धरातल देखने पर उसमें कोई संरंघता दिखाई नहीं देगी और शीशे जैसी चमक दिखाई देगी।

4. अधिकतम अनुज्ञेय त्रुटि

अभिधान	अनुज्ञेय गलती ± मिलीग्राम
(1) :	(2)
10 कि. ग्रा.	50
5 कि. ग्रा.	25
2 कि. ग्रा.	10
1 कि. ग्रा.	5
500 ग्राम	2.5
200 ग्राम	1.0
100 ग्राम	0.5
50 ग्राम	0.30
20 ग्राम	0.25
10 ग्राम	0.20
5 ग्राम	0.15
2 ग्राम	0.12

(1)	(2)
1 ग्राम	0.10
500 मि. ग्राम	0.08
200 मि. ग्राम	0.06
100 मि. ग्राम	0.05
50 मि. ग्राम	0.04
20 मि. ग्राम	0.03
10 मि. ग्राम	0.025
5 मि. ग्राम	0.02
2 मि. ग्राम	0.02
1 मि. ग्राम	0.02

5. संरक्षी और वहन पेटी

(क) ये बाट उनके बक्सों में रखे जाएंगे जो बक्से टीक की लकड़ी या किसी अन्य उपयुक्त असंक्षारक सामग्री के बनाए जाएंगे जिनमें उचित खाने और इन खानों में रासायनिक तौर पर उदासीन वेल्डेट, सांभर चर्म या नरम प्लास्टिक सामग्री का अस्तर लगा हुआ होगा। ऐसे बक्सों के उपयोग में लाई गई लकड़ी रेजिन और वाष्पशीलित सामग्री से मुक्त होगी। वेल्डेट या ऐसी अन्य सामग्री के चिपकाने के लिए सरेस का उपयोग नहीं किया जाएगा। बाट खानों में इस रीति में रखे जाएंगे कि वे परिवहन के दौरान हिल डुल न सकें।

(ख) मिलीग्राम के प्रत्येक बाट के लिए एक अलग खाना होगा। कांच का ढक्कन या किसी अन्य पारदर्शी और असक्रिय और असंक्षारक सामग्री की शीट की व्यवस्था होगी जिससे कि यह सुनिश्चित किया जा सके कि परिवहन के दौरान ये बाट इधर-उधर नहीं होंगे।

(ग) किलोग्राम और ग्राम के बाटों को पकड़ कर उठाने के लिए सांभर चर्म या अन्य उपयुक्त सामग्री से ढके एक उपयुक्त संयंत्र की व्यवस्था की जाएगी। एक ऐसी चिमटी की भी व्यवस्था की जाएगी जो मिलीग्राम के बाटों को आसानी से पकड़ कर उठा सके।

6. अन्तरालेख

बाटों वाले बक्सों पर निम्नलिखित अन्तरालेख होंगे :

(क) "द्वितीयक मानक बाट" शब्द

(ख) द्वितीयक मानक बाट का पहचान संख्यांक

(ग) विनिर्माता का नाम

(घ) बाटों के लिए प्रयुक्त सामग्री

(i) किलोग्राम और ग्राम शृंखला

(ii) मिलीग्राम शृंखला

(ङ) विनिर्माण का वर्ष

(च) सत्यापन चिन्ह

भाग II

द्वितीयक मानक मीटर छड़

1. सामग्री

द्वितीयक मानक मीटर छड़ (जिसे इसके इसके पश्चात् मीटर छड़ कहा गया है) 58 प्रतिशत निकल स्टील से बनाई जाएगी।

2. आकार और विमाण

(क) मीटर छड़ 30 मि. मी. × 15 मि. मी. विमाणों वाले आयातकार क्रास सेक्शन की सामान्यतः होगी।

(ख) ऊपरी सिरे पर उसकी लम्बाई के साथ-साथ आयातकार खाने होंगे (आकृति-2 के अनुसार)

(ग) मीटर छड़ की कुल लंबाई 1030 ± 1 मि.मी. होगी और अशांकित लंबाई 1010 मि.मी. होगी।

(घ) अंतिम अशांकित चिन्ह के पश्चात् 10 मि. मी. का बिना अशांकित स्थान होगा।

3. परिसज्जा

अशांकित धरातल चमकीला, अत्यधिक पालिश किया हुआ और अंशांकन चिन्हों के आसपास धरातलीय अशुद्धताओं से रहित होगा।

4. अंशांकन

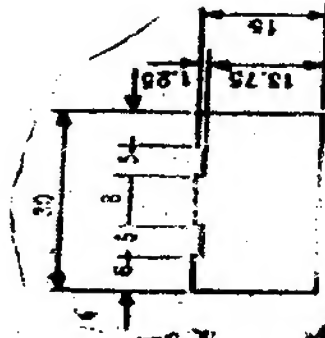
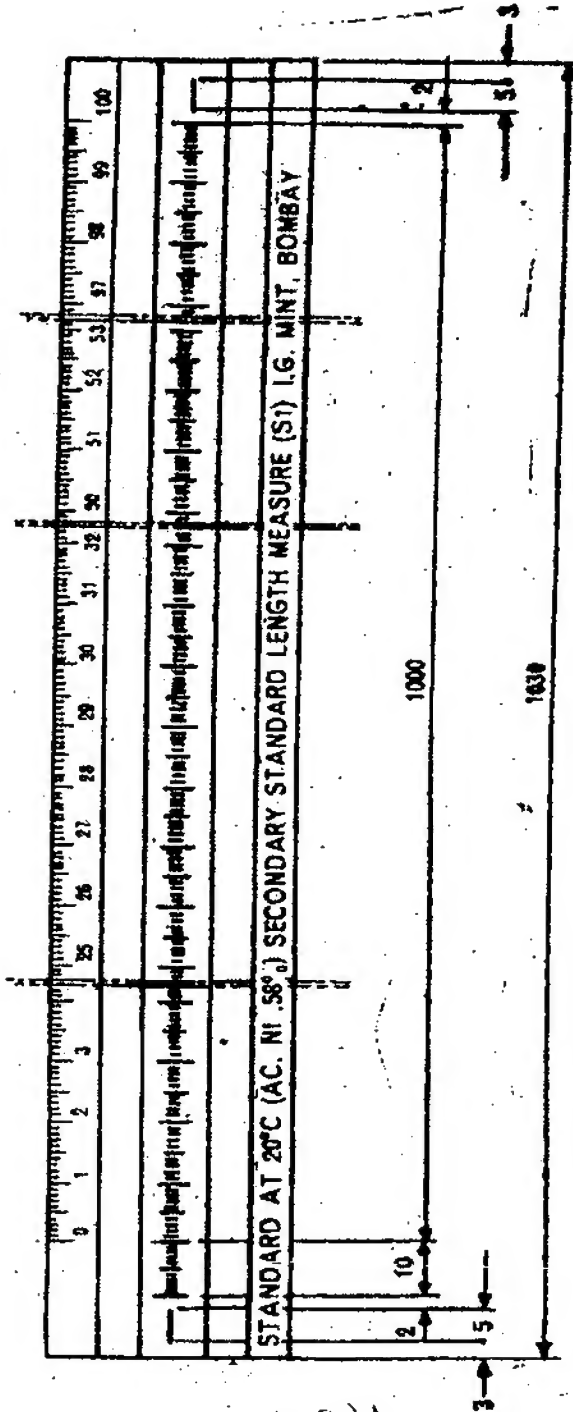
(क) मीटर छड़ का अंशांकन 0 से 1000 मि. मी. तक मिलीमीटरों में किया जाएगा।

(ख) शून्य अंशांकन के पूर्व 10 मि.मी. की लंबाई मिलीमीटरों में भी अशांकित की जाएगी।

(ग) स्केल नियमित होगा। अंशांकन चिन्हों की मोटाई 30 और 50 माइक्रोमीटर के बीच होगी।

(घ) अंशांकन चिन्हों की चौड़ाई सभी चिन्हों की औसत चौड़ाई के दस प्रतिशत के भीतर एक सी होगी।

(ङ) प्रत्येक अंशांकन चिन्ह सीधा होगा और वह अपनी लंबाई से अधिक दस माइक्रोमीटर के भीतर होगा।



द्वितीयक मानक मीटर छड
(जापान) - 2

(च) अंशांकन चिह्न दस माइक्रोमीटर के भीतर एक दूसरे से समानांतर होंगे।

(छ) श्रेणीकरण चिह्न चाप के बीस मिनट के भीतर स्केल के अक्ष के वर्गाकार होंगे।

(ज) सेंटीमीटर, अंशांकन चिह्न आधे सेंटीमीटर अंशांकन चिह्नों से लंबे होंगे और आधे सेंटीमीटर अंशांकन चिह्न मिलीमीटर अंशांकन चिह्नों से लंबे होंगे।

(झ) अंशांकन चिह्नों की लंबाई निम्नलिखित से कम नहीं होगी :-

- मि. मी. चिह्नों के लिए 2 मि.मी.

- आधे सें. मी. चिह्नों के लिए 3 मि.मी.

- सें. मी. चिह्नों के लिए 4 मि.मी.

ये चिह्न एक काल्पनिक केन्द्रीय रेखा, जो दो सेंटिंग लाइन से परिभाषित है, के दोनों तरफ बराबर होंगे।

(ज) यहां पर दो छोटी अनुलम्ब सेंटिंग लाइन जो 5 मि.मी. लंबाई की होगी और यह प्रथम अंशांकन चिह्न के बाद 2 मि.मी. की जगह छोड़कर और उतनी ही जगह छोड़कर अंतिम चिह्न के बाद बनाई जाएगी। लम्बवत् रेखाएं सीधी लाइन पर होंगी जो काल्पनिक केन्द्रीय रेखा को दर्शाती है और इनकी केन्द्रीय रेखा से दूरी 0.1 मि.मी. से अधिक नहीं होगी।

(ट) बेसल बिन्दुओं या चपटी धरातल पर अवलम्बित होने पर अंशांकित धरातल 0.05 मि.मी. के भीतर चपटा होगा अर्थात् धरातल के सभी बिन्दु से समानांतर समतलों के बीच एक दूसरे से 0.05 मि.मी. की दूरी पर ही होंगे।

5. सहायक स्केल

(क) मीटर छड़ के शीर्ष किनारों में से एक पर सहायक स्केल चिह्नांकित किया जाएगा।

(ख) सहायक स्केल में मुख्य स्केल के चिह्नों के समरूप सेंटीमीटर और आधे सेंटीमीटर चिह्न होंगे।

(ग) सहायक स्केल के चिह्न 0.1 मि.मी. के मुख्य भीतर स्केल के अंशांकन चिह्न से (अर्थात् समतलों से होते हुए) संरेख होंगे।

(घ) अंशांकन चिह्नों की मोटाई 100 माइक्रोमीटर से अधिक नहीं होगी।

(ङ) सेंटीमीटर अंशांकन चिह्न आधे सेंटीमीटर अंशांकन चिह्न से अधिक लम्बे होंगे।

(च) अंशांकन चिह्नों की लम्बाई निम्नलिखित से कम नहीं होगी :

.....सें. मी. चिह्नों के 3.0 मि.मी.

..... आधे सें. मी. चिह्नों के लिए 2.0 मि. मी. चिह्नों का एक सिरा सीधी रेखा पर होगा।

(छ) सेंटीमीटर अंशांकन चिह्न अंकों के बढ़ते क्रम में संख्यांकित किए जाएंगे।

(ज) अंकों और अक्षरों की ऊंचाई लगभग 3 मि.मी. होगी।

6. अधिकतम अनुज्ञेय गलती

(क) द्वितीयक मानक छड़ में किन्हीं दो अंशांकन चिह्नों के बीच लम्बाई की गलती 20° सें.मी., के मानक तापमान पर 'e' मूल्य से अधिक नहीं होगी जिसकी संगणना निम्नलिखित सूत्र के अनुसार की जाएगी :

$$e = \pm (25 + L/40) \text{ माइक्रोमीटर}$$

इसमें उन दो अंशांकन चिह्नों के बीच जिन पर गलती अवधारित की जा रही है, मीटर छड़ के उस भाग की मिलीमीटर में अभिहित लम्बाई है। 'e' का संगणित मूल्य निकटतम संख्या में पूर्णांकित किया जाएगा।

(ख) प्लेट पर किन्हीं दो अंशांकन चिह्नों के बीच की गलती ± 20 माइक्रोमीटर से अधिक नहीं होगी।

7. अन्तरालेखन मीटर छड़ पर निम्नलिखित अन्तरालेख होगा :

(क) "द्वितीयक मानक मीटर छड़" शब्द

(ख) "द्वितीयक मानक मीटर छड़" का पहचान संख्यांक

(ग) विनिर्माता का नाम

(घ) मीटर छड़ की सामग्री

(ङ) " 20° सें. पर मानक" अंक, अक्षर और शब्द

(च) विनिर्माण वर्ष

(छ) मीटर छड़ की पेटी की प्लेट पर सत्यापन का चिह्न।

8. संरक्षी और वहन पेटी

(क) मानक मीटर छड़ उपयुक्त सामग्री से बने खोखे में रखी जाएगी जिसके हेन्डिल लगा होगा और वेल्वेट प्लास्टिक सामग्री या किसी अन्य सामग्री का अस्तर इस रीति में लगा होगा कि मीटर छड़ का विशिष्ट तौर पर झटके या संक्षारण के कारण नुकसानग्रस्त होना संभाव्य न हो।

(ख) पेटो पर एक प्लेट लगी होगी जिस पर “द्वितीय मानक छड़” और पहचान संख्यांक अंतलिखित होगा।

टिप्पण :-विद्यमान द्वितीय मानक छड़ों में, व्यवस्थापना रेखाओं और अंतरालेखन आदि के विषय में थोड़ा बहुत अंतर हो सकता है।

भाग-11 द्वितीयक मानक क्षमता माप

1. अभिधान

लीटर आवलियां (लि.)	मिलीलीटर आवलियां (मि.लि.)
5	500
2	200
1	100
	50
	20

टिप्पण : 1 लीटर = 1 डे.मी.³ = 0.001 मी.³;

1 मि.लि. = 1 सेंमी.³

2. सामग्री

द्वितीय मानक क्षमता माप उसी मिश्रण के एडमिरेल्टी कांसे से ढाले जाएंगे जो द्वितीयक मानक बाट की दशा में होता है।

3. आकार

- (क) पांच लीटर का द्वितीय मानक क्षमता माप बेलनाकार होगा और उसका भीतरी व्यास माप की ऊंचाई के बराबर होगा। इसके दो हैंडिल होंगे जो उसकी बगल में मजबूती से लगे होंगे।
- (ख) 2 लीटर और उससे कम का माप उसी आकार का होगा जैसा ऊपर बताया गया है किंतु इसके कोई हैंडिल नहीं होगा।
- (ग) द्वितीयक मानक क्षमता माप के अभिधान बाहरी तल पर उत्कीर्णित होंगे।
- (घ) प्रत्येक द्वितीयक मानक क्षमता माप में विशेषतया चयन किए गए क्षमता मापी स्ट्राइकिंग ग्लास की व्यवस्था की जाएगी और ग्लास बेल्वेट अस्तर लगे टीक की लकड़ी के बक्से में मजबूती से पैक किए जाएंगे।

4. अधिकतम अनुज्ञेय गलती

अभिधान	अनुज्ञेय गलती ± मिली
(1)	(2)
5 ली	2
2 ली	1
1 ली	0.8

(1) (2)

500 मिली.	0.5
200 मिली.	0.4
100 मिली.	0.4
50 मिली.	0.2
20 मिली.	0.1

5. संरक्षी और वहन पेटो

(क) ये क्षमता माप उनके बक्सों में रखे जाएंगे। ये बक्से टीक की लकड़ी या किसी अन्य उपयुक्त असंश्लारक सामग्री के बनाए जाएंगे। नरम प्लास्टिक सामग्री का अस्तर लगा हुआ होगा। ऐसे बक्सों के उपयोग में लाई गई लकड़ी रेजिन और वाष्पछीतित सामग्री रहित होगी। बेल्वेट या ऐसी अन्य सामग्री के चिपकाने के लिए सरस का उपयोग नहीं किया जाएगा। प्रत्येक क्षमता माप खानों में इस रीति में रखे जाएंगे कि वे परिवहन के दौरान अधिक हिल-डूल न सके।

प्रत्येक क्षमता मापी स्ट्राइकिंग ग्लास उचित खांचों में रखे जाएंगे जिससे कि परिवहन के दौरान उनमें टूट-फूट न हो सके।

6. अन्तरालेखन

क्षमता मापों वाले बक्सों पर निम्नलिखित अन्तरालेख होगा :-

- (क) “द्वितीयक मानक क्षमता माप” अन्तरालेखन
- (ख) “द्वितीयक मानक क्षमता माप” का पहचान संख्यांक
- (ग) विनिर्माता का नाम
- (घ) विनिर्माण वर्ष
- (ङ) उचित सत्यापन प्राधिकारी का सत्यापन चिह्न

तीसरी अनुसूची

(नियम 5 देखिए)

कार्यकारी मानकों के बारे में अधिमान, सामग्री,

आकार और अनुज्ञेय त्रुटि

कार्यकारी मानक बाट

भाग-

1. अधिमान

किलोग्राम आवलियां	ग्राम आवलियां	मिलीग्राम आवलियां
(1)	(2)	(3)
20	500	500
10	200	200
5	200	200

(1)	(2)	(3)
2	100	100
2	50	50
1	20	20
	20	20
	10	10
	5	5
	2	2
	2	2
	1	1

2. सामग्री

(क) 20 कि. ग्रा. से 1 ग्रा. तक के बाट ऐडमिरैल्टी कांसे (88 सी.यू. 10 एस एन, 2 जैड एन) ढाले जाएंगे, या क्यूप्रो-निकैल (75 सीयू. 25 एन आई) निकैल कॉमियम मिश्रधातु (80 एन आई, 20 सी आर) या आस्टेनाइटीक स्टेनलेस इस्पात (25 एन आई, 20 सी आर) या 20 एन आई, 25 सी आर) के बनाए जाएंगे।

(ख) 500 मि.ग्रा. से 100 मि.ग्रा. तक के बाट ऐडमिरैल्टी कांसे की बेस्लित (88 सी.यू. 10 जैड एन, 2 एसएन) चद्दरों के या निकैल क्रोमियम मिश्रधातु (80 एन आई, 20 सी आर) या आस्टेनाइटी स्टेनलेस इस्पात (25 एन आई, 20 सी आर) या (20 एन आई, 25 सी आर) की चद्दरों के बनाए जाएंगे।

(ग) 50 मि.ग्रा. से 1 मि.ग्रा. तक के बाट एलुमिनियम की चद्दर, तांबा, सिलिकन और लोहा के बनाए जाएंगे जिसमें एलुमिनियम की अशुद्धता कुल मिलाकर 0.3 प्रतिशत से अधिक नहीं होगी।

3. आकार और परिसंज्ञा

(क) 20 कि. ग्रा. और 10 कि. ग्रा. के बाट बेलनाकार होंगे और दो भागों में ढाले जाएंगे, ऊपर का भाग नीचे के भाग में पेच से कस कर जकड़ दिया जाएगा। 1 ऊपर का भाग उठाने के प्रयोजनों के लिए हैंडिल के रूप में ढाला जाएगा। दोनों भागों को जोड़कर उन्हें सेट स्कू से जकड़ दिया जाएगा और इस पर सत्यापन प्राधिकारी की मुद्रा लगा दी जाएगी।

(ख) 5 कि. ग्रा. से 200 कि. ग्रा. तक के बाट (जिसमें दोनों बाट सम्मिलित हैं) दो भागों में ढाले जाएंगे। ऊपर का भाग नीचे के भाग में पेच से कस कर जकड़ दिया जाएगा। ऊपर का भाग उठाने के प्रयोजनों के लिए घुण्डी के रूप में ढाला जाएगा। दोनों भागों को जोड़कर उन्हें सेट स्कू से जकड़ दिया जाएगा और इस पर सत्यापन प्राधिकारी की मुद्रा लगा दी जाएगी।

(ग) 100 ग्रा. से 10 ग्रा. तक के बाट (जिसमें दोनों बाट सम्मिलित हैं) वैसे ही होंगे जैसा ऊपर (ख) में

उल्लिखित है, सिवाय इसके कि वहां सेट स्कू से जकड़ने की व्यवस्था नहीं होगी।

(घ) 5 ग्रा. से 10 ग्रा. तक के बाट (जिसमें दोनों बाट सम्मिलित हैं) अविभाज्य बाट होंगे जिनमें घुण्डी होगी।

(ङ) 500 मि. ग्रा. से 1 मि. ग्रा. तक के बाट (जिसमें दोनों बाट सम्मिलित हैं) वर्गाकार होंगे और उनका एक बाजू समकोण पर चपटे तल की ओर मुड़ा होगा जिससे उसको सरलता से उठाई धराई की जा सके।

(च) बाटों पर अधिमान चिन्हित होंगे।

(छ) बाटों का समूचा धरातल, जिसके अन्तर्गत उनका पैदा और कोने भी हैं खुरदरेपन से मुक्त होगा। बाटों का तल, देखने पर उसमें कोई संरंध्रता दिखाई नहीं देगी और शीशा जैसे दिखाई देगा।

4. अधिकतम अनुज्ञेय गलती

अधिक या कम गलतियों की अनुज्ञेय सीमा इस प्रकार होगी :-

अधिधान	अनुज्ञेय गलती \pm मिली
20 कि.ग्रा.	300
10 कि.ग्रा.	150
5 कि.ग्रा.	75
2 कि.ग्रा.	30
10 कि.ग्रा.	15
500 ग्रा.	7.5
200 ग्रा.	3.0
100 ग्रा.	1.5
50 ग्रा.	1.0
20 ग्रा.	0.8
10 ग्रा.	0.8
5 ग्रा.	0.6
2 ग्रा.	0.4
1 ग्रा.	0.3
500 मि.ग्रा.	0.25
200 मि.ग्रा.	0.20
100 मि.ग्रा.	0.15
50 मि.ग्रा.	0.12
20 मि.ग्रा.	0.10
10 मि.ग्रा.	0.08
5 मि.ग्रा.	0.06
2 मि.ग्रा.	0.06
1 मि.ग्रा.	0.06

5. संरक्षी और वहन पेटी

- (क) ये बाट उनके बक्सों में रखे जाएंगे। ये बक्से टीक की लकड़ी या किसी अन्य उपयुक्त असंक्षारक सामग्री के बनाए जाएंगे जिनमें उचित खाने और इन खानों में रासायनिक तौर पर उदासीन वेल्बेट, सांभर चर्म या नरम प्लास्टिक सामग्री का अस्तर लगा हुआ होगा। ऐसे बक्सों के उपयोग में लाई गई लकड़ी रेजिन और वाष्पशीलित सामग्री से मुक्त होगी। वैल्वेट या ऐसी अन्य सामग्री के बिपकाने के लिए सरस का उपयोग नहीं किया जाएगा। बाट खानों में इस रीति में रखे जाएंगे कि वे परिवहन के दौरान हिल डुल न सके।
- (ख) मिलीग्राम के प्रत्येक बाट के लिए एक अलग खाना होगा। कांच का ढक्कन या किसी अन्य पारदर्शी और आसकिय और असकिय और असंक्षारक सामग्री की चद्दर की व्यवस्था होगी जिससे कि यह सुनिश्चित किया जा सके कि परिवहन के दौरान ये बाट इधर-उधर नहीं होंगे।
- (ग) सांभर चर्म या अन्य उपयुक्त सामग्री से ढके मिलीग्राम और ग्राम के बाटों को पकड़ कर उठाने के लिए एक उपयुक्त सयंत्र की व्यवस्था की जाएगी। एक ऐसी चिमटी की भी व्यवस्था की जाएगी जो मिलीग्राम के बाटों को आसानी से पकड़ कर उठा सके।

6. बाटों वाले बक्सों पर निम्नलिखित अन्तरालेख होगा

- (क) “कार्यकारी मानक बाट” शब्द
(ख) कार्यकारी मानक बाट का पहचान संख्यांक
(ग) विनिर्माता का नाम
(घ) विनिर्माण वर्ष
(ङ) सत्यापन चिह्न

भाग-II कार्यकारी मानक मीटर छड़

1. सामग्री

कार्यकारी मानक मीटर छड़ (जिसे इसमें इसके पश्चात् मीटर छड़ कहा गया है) 58 प्रतिशत निकैल इस्पात या आस्टेनाइटी स्टेनलेस इस्पात, या ऐसे स्टेनलेस इस्पात से, जिसमें 13 प्रतिशत क्रोमियम या शुद्ध निकैल (न्यूनतम शुद्धता 99 प्रतिशत) हो, बनाई जाएगी।

2. आकार और विमाण

- (क) मीटर छड़ कम से कम 20 मि.मी. × 10 मि. विमाणों वाले आयताकार क्रॉस सेक्सन की होंगी। 30 मि.मी. × 15 मि.मी. विमाणों वाले विद्यमान क्रॉस सेक्सन को अधिमानतः दी जाएगी।
- (ख) मीटर छड़ की कुल लम्बाई 1030 ± मि.मी. होगी और अंशांकित लंबाई 1010 मि.मी. होगी।

- (ग) अंतिम अंशांकित चिह्न के पश्चात् 10 मि.मी. का बिना अंशांकित स्थान होगा।

3. परिसंज्ञा

अंशांकित धरातल चमकीला, अत्यधिक पालिश किया हुआ और अंशांकन चिह्नों के आसपास धरातलीय अशुद्धताओं से रहित होगा।

4. अंशांकन

- (क) मीटर छड़ का अंशांकन मिलीमीटरों में किया जाएगा जो उसके चौड़ाई वाले समस्त ऊपरी भाग पर 0 से 1000 मि.मी. तक किया जाएगा।
- (ख) शून्य अंशांकन के पूर्व 10 मि.मी. की लंबाई मिलीमीटरों में भी अंशांकित की जाएगी।
- (ग) स्केल नियमित होगा। अंशांकन चिह्नों की मोटाई 30 और 80 माइक्रोमीटर के बीच एक सी होगी।
- (घ) अंशांकन चिह्नों की औसत चौड़ाई सभी चिह्नों के ± पंद्रह प्रतिशत के भीतर एक सी होगी।
- (ङ) सेंटीमीटर अंशांकन चिह्न आधे सेंटीमीटर अंशांकन चिह्नों से लंबे होंगे और अर्ध सेंटीमीटर अंशांकन चिह्न मिलीमीटर अंशांकन चिह्नों से लंबे होंगे।
- (च) प्रत्येक अंशांकन चिह्न सीधा होगा और वह अपनी लंबाई से अधिक दस माइक्रोमीटर के भीतर होगा।
- (छ) अंशांकन चिह्न दस माइक्रोमीटर के भीतर एक दूसरे से समानांतर होंगे।
- (ज) अंशांकन चिह्नों की लंबाई निम्नलिखित से कम नहीं होगी—
—मि.मी. चिह्नों के लिए मि.मी.
—आधे सेंमी. चिह्नों के लिए 5 मि.मी.
—सेंमी. चिह्नों के लिए 8 मि.मी.
- (झ) सेंटीमीटर अंशांकन चिह्न अंकों के बढ़ते क्रम में सांख्यांकित किए जाएंगे।
- (न) अंकों और अक्षरों (प्रतीकों) की ऊंचाई लगभग 3 मि.मी. होगी।
- (ज) अंशांकन चिह्न चाप के तीस मिनट के भीतर स्केल अक्ष के वर्गाकार होगा।

5. प्रसंकेतक

- (क) सत्यापित की जा रही लंबाई माप में गलतियां, पारदर्शी सामग्री की बनी प्लेट पर चिह्नीत स्केल के माध्यम से अवधारित की जाएगी, जो प्रसंकेत को मीटर छड़ की लंबाई में सरकाकर किया जा सकेगा। प्लेट उपयुक्त

और स्थिर विमाओं और मोटाई में होगी।

(ख) प्लेट पर स्केल—

(प) या तो 9 मि.मी. की लंबाई का होगा जो 10 भागों में बंटा होगा, इस प्रकार यह बनियर स्केल के रूप में होगा जिसके कि वह गलतियों का 0.1 मि.मी. के निकटतम पठन कर सके, या

(पप) 1 मि.मी. की लंबाई का होगा जो गलती का प्रस्तुत: 0.1 मि.मी. के निकटतम पठन करने के लिए 10 भागों में विभाजित होगा।

(ग) स्केल पर अंशांकन चिन्हों की मोटाई उन अंशांकन चिन्हों की मोटाई से कम होगी जो मीटर छड़ पर है।

(घ) स्केल पर अंशांकन चिन्ह मीटर छड़ पर अंशांकन चिन्हों के सामने तल पर अन्त लिखित होंगे।

(ङ) पठन आवर्धक लेंस से लिया जाएगा जिसका आवर्धन यदि स्केल 0.1 मि.मी. में अंशांकित है तो 5 से कम नहीं होगा यदि स्केल बनियर प्रकार का है तो 3 से कम नहीं होगा।

(च) प्रसंगे इस प्रकार होगा कि वह माप के एक सिरे से दूसरे सिरे तक एक सीधी रेखा में बिना झटके के आसानी से रूकाया जा सके।

(छ) इस दृष्टि से कि माप का अंशांकित तल उचित स्तर पर रखा जा सके और उसके शून्य का मीटर छड़ के चिह्न से संकरेखन किया जा सके, सत्यापित किए जा रहे माप को ऊपर उठाने, नीचे करने और पार्श्व रूप में सरकाने के लिए एक यंत्रावली की व्यवस्था की जाएगी।

(ज) माप के सिरों का सत्यापन सुकर बनाने के लिए दो ऊध्वार्धर रोकों की, जिन पर निर्देश रेखाएं होगी, व्यवस्था की जाएगी, पहला रोक ऐसा होगा कि उसकी निर्देश रेखा का मीटर छड़ के शून्य चिह्न से संरेखन किया जा सके। दूसरा रोक ऐसा होगा कि वह मीटर छड़ की संपूर्ण लंबाई में सरकाया जा सके।

6. अधिकतम अनुज्ञेय गलतियां

(क) कार्यकारी मानक लंबाई माप में किन्हीं दो अंशांकन चिह्नों के बीच लंबाई की गलती, 20° सेंटी के मानक तापमान पर 'e' मूल्य से अधिक नहीं होगी जिसकी संगणना निम्नलिखित सूत्र के अनुसार की जाएगी :

$$'e' = (50 + L/20) \text{ माइक्रोमीटर}$$

इसमें L उन दो अंशदान चिह्नों के बीच जिन पर गलती अवधारित की जा रही है मीटर छड़ के उस भाग की मिलीमीटर में

अभिहित लंबाई है। 'e' का संगणित मूल्य निकटतम संख्या में पूर्णांकित किया जाएगा।

(ख) प्लेट पर किन्हीं दो अंशदान रेखाओं के बीच लंबाई में गलतियां + 20 माइक्रोमीटर से अधिक नहीं होगी।

7. अन्तरलेखन

मीटर छड़ पर निम्नलिखित अन्तरलेखन होगा :-

(क) "कार्यकारी मानक मीटर छड़" शब्द;

(ख) मीटर छड़ का पहचान संख्यांक;

(ग) विनिर्माता का नाम;

(घ) मीटर छड़ की सामग्री;

(ङ) 20° सेंटी पर "मानक" अंक, अक्षर और शब्द;

(च) विनिर्माण वर्ष।

8. संरक्षी और वहम पेटी

(क) मानक मीटर छड़ उपयुक्त सामग्री की पेटी में रखी जाएगी जिसके एक हैंडल लगा होगा इसमें अन्दर वेल्वेट, प्लास्टिक सामग्री या किसी अन्य सामग्री का अन्तर इस प्रकार लगा होगा। कि मीटर छड़ का विशेष तौर पर झटके या संरक्षण के कारण नुकसानग्रस्त होना सम्भाव्य न हो।

(ख) पेटी पर एक प्लेट लगी होगी जिस पर "कार्यकारी मानक मीटर छड़" और पहचान संख्यांक अन्तलिखित होगा।

टिप्पण : विद्यमान कार्यकारी मानक लंबाई माप (मीटर छड़) में, उस पर अन्तरलेख आदि के विषय में थोड़ा बहुत अन्तर हो सकता है।

भाग: III कार्यकारी मानक क्षमता माप

1. अभिधान

लीटर आवलियां (लि.)	मिलीलीटर आवलियां (मि.लि.)
10	500
5	200
2	100
1	50
	20

2. सामग्री

कार्यकारी मानक क्षमता म.प. आक्सीजन रहित, विअक्सीकृत अनीलीकृत तांबे की डीप ड्राइंग क्वालिटी की चदरों को दबा कर बनाए जाएंगे।

3. आकार

(क) 10 लीटर के कार्यकारी मानक क्षमता, माप बेलनकार हों और उसके अन्दर से व्यान लगभग माप की ऊंचाई के

बराबर होगा। उसके बगल में दो हैंडिल मजबूती से लगे हुए होंगे।

- (ख) 5 लीटर और उससे कम के कार्यकारी मानक क्षमता माप उसी आकार के होंगे जैसे उपर उल्लिखित है किन्तु उनमें हैंडिल नहीं लगे होंगे।
- (ग) कार्यकारी मानक क्षमता माप के बाहरी भाग को चिकन, और धुंधल काला बनाने के लिए आक्सोकृत किया जाएगा और उसका अन्दर वाला भाग कलईदार होगा।
- (घ) कार्यकारी मानक माप के अभिधान दाहरी तल पर उत्कोणित होंगे।
- (ङ) प्रत्येक कार्यकारी मानक क्षमता माप में विशेषतया चयन किए गए स्टाइकिंग ग्लास की व्यवस्था की जाएगी और ये माप और ग्लास बेस्वेट अस्तर लगे टीक की लकड़ी के बक्सों में मजबूती से पैक किए जाएंगे।

4. अधिकतम अनुज्ञेय गलती

अभिधान	अनुज्ञेय गलती (± मिली)
10 मीटर	8
5 "	4
2 "	2
1 "	1.5
500 मिली	1.0
200 "	0.8
100 "	0.6
50 "	0.4
20 "	0.2

5. पिपेट माप

निम्नलिखित प्रकार के पिपेटों का भी कार्यकारी मानक मापों के रूप में उपयोग किया जा सकता है:-

- (क) 10 मि.लि. और 5 मि.लि. की क्षमता वाला एक चिन्ह पिपेट;
- (ख) 5 मि.लि. की क्षमता वाले, अंशांकित पिपेट जो मि.लि. के प्रत्येक दसवें भाग पर अंशांकित होगा।

6. पिपेट मापों का परिदारस समय और अधिकतम अनुज्ञेय गलतियां

अधिमान मि.लि.	परिदान समय सैकिडों में		अनुज्ञेय गलती (± मिली)
	न्यूनतम	अधिकतम	
10	15	25	0.04
5	10	20	0.03
5	10	40	0.005

(अंशांकित)

7. संरक्षी और वहन पेटी

ये क्षमता माप उनके बक्सों में रखे जाएंगे। ये बक्से टीक की लकड़ी या किसी अन्य उपयुक्त असंक्षारक सामग्री के बनाए जाएंगे जिनमें उचित खाने होंगे और इन खानों में बल्बेट, सांभर चर्मप, नरम प्लास्टिक सामग्री का अस्तर लगा हुआ होगा। ऐसे बक्सों के उपयोग में लाई गई लकड़ी रेजिन और कापशीतेत सामग्री रहित होगा। बल्बेट या ऐसी अन्य सामग्री के चिपकाने के लिए सरेस का उपयोग नहीं किया जाएगा। प्रत्येक क्षमता माप खानों में इस रीति में रखे जाएंगे कि वे परिवहन के दौरान अधिक हिल डुल न सके।

प्रत्येक क्षमता मापी स्टाइकिंग ग्लास उचित खाँचों में रखे जाएंगे जिससे कि परिवहन के दौरान उनमें टूट फूट न हो सके।

6. अन्तरालेखन

ऐसी क्षमता मापों वाले बक्सों पर निम्नलिखित अन्तरलेख होगा :

- (क) "कार्यकारी मानक क्षमता माप" शब्द;
- (ख) क्षमता माप का पहचान संख्यांक;
- (ग) विनिर्माता का नाम;
- (घ) विनिर्माण वर्ष;
- (ङ) उचित सत्यापन प्राधिकारी का सत्यापन चिन्ह

चौथी अनुसूची

(नियम 7,8,9 देखिए)

मानक उपस्कर के लिए विनिर्देश

भाग-1 निर्देश मानक तराजू

- प्रत्येक निर्देश मानक तराजू इतनी मजबूत बनाई जाएगी और ऐसी मापकीय क्वालिटी की होगी जिससे कि उसका भली प्रकार काम करते रहना सुनिश्चित हो जाए कि पैरा 2 में उपदर्शित हैं।
- प्रत्येक निर्देश मानक तराजू का सुग्राहित अंक/सुपाद्यता और परिशुद्धता ऐसी होगी जिससे कि वह माप की कुल शुद्धता 10 कि.ग्रा. से 10 ग्राम तक के बाटों के लिए दस लाख का 1 भाग और 5 ग्रा. सं। मि.ग्रा. तक के बाटों के लिए 0.1 मि.ग्रा. दे सके।

भाग-II द्वितीयक मानक तराजू

- वर्षेक द्वितीयक मानक तराजू जहां तक कि भार और तौल की कुल शुद्धता की बाबत, क्षमता, प्रति डिविजन मि.ग्रा. में सुग्राहिता अंक न्यूनतम स्केल डिवीजन, सुग्राहिता अंक में अनंतर का संबंध है, नीचे उपदर्शित विनिर्देशों के अनुरूप होगी।

क्षमता	सुग्राहिता अंक मि.ग्रा./ डिविजन में	न्यूनतम स्केल डिविजन	भार के बारे में सुग्राहिता अंक में अधिकतम अन्तर	माप की न्यूनतम कुल शुद्धता
20 कि.ग्रा.	25	1.5 मि.मी.	10 प्रतिशत	10 कि.ग्रा. में 25 मिग्रा
5 कि.ग्रा.	7.5	1.0 मि.मी.	10"	2 कि.ग्रा. में 7.5 मिग्रा.
1 कि.ग्रा.	1.5	1.0 मि.मी.	10"	50 ग्रा. में 0.5 मिग्रा
200 ग्रा.	0.5	1.0 मि.मी.	10"	50 ग्रा. में 0.05 मिग्रा
20 ग्रा.	0.1	1.0 मि.मी.	10"	5 ग्रा. में 0.1 मिग्रा
2 ग्रा.	0.02	0.75 मि.मी.	10"	1 मि.ग्रा. में 0.02 मिग्रा

- प्रत्येक द्वितीयक मानक तराजू के लिए 10 कमवर्ती विराम बिन्दुओं का मानक विचलन एक स्केल डिविजन से अधिक नहीं होगा।
- समान भुजाओं वाली द्वितीयक मानक तराजू के लिए, यूनिटी से भुजाओं के अनुपात में विचलन उस भिन्नांश से अधिक नहीं होगा जो सुग्राहिता अंक को पूरे भारत (दोनों उसी यूनिट में लिए जाएंगे) से विभाजित करने पर आए।
- प्रत्येक द्वितीयक मानक तराजू के लिए विभिन्न भागों पर समय अवधि में अन्तर 20 प्रतिशत से अधिक नहीं होगा।
- प्रत्येक द्वितीयक मानक तराजू में एकयुक्ति की व्यवस्था की जाएगी जिससे कि तराजू के रुकी हुई अवस्था में होने पर क्षरधार अपने-अपने तलों से अलग हट जाए।
- द्वितीयक मानक तराजू का सामान्यतः प्रयोगशाला में अंतरंग कार्य के लिए उपयोग किया जाएगा।
- प्रत्येक अंकीय टाइप के द्वितीयक मानक तराजू जहां तक स्केल अन्तराल के सत्यापन मूल का संबंध है जो नीचे दिया गया है के अनुरूप होगा।

क्षमता	सत्यापन के स्केल अन्तराल का अधिकतम मूल्य	सत्यापित किये जाने वाले बाटों का प्रकार
20 कि.ग्रा.	1 मि.ग्रा.	20 कि.ग्रा. से 500 ग्रा.
200 ग्रा.	0.01 मि.ग्रा.	200 ग्रा. से 1 मि.ग्रा.

भाग-III कार्यकारी मानक तराजू

1. कार्यकारी मानक तराजू निम्नलिखित दो टाइप की हो सकेगी।

- (क) अंतरंग टाइप-ये तराजू सामान्यतः प्रयोगशाला में उपयोग किए जाने को आशयित हैं।

(ख) बहिरंग टाइप-ये तराजू सामान्यतः क्षेत्र कार्य के लिए उपयोग में लाए जाने को आशयित है और ऐसे होंगे जो आसानी से जोड़े और खोले जा सकेंगे और एक स्थान से दूसरे स्थान को भेजे जाने के लिए उपयुक्त रूप से पैक किए जा सकें।

2. प्रत्येक अंतरंग टाइप कार्यकारी मानक तराजू जहां तक कि भार और तौल की कुल शुद्धता को बाबत क्षमता, प्रति डिविजन मि.ग्रा. में सुग्राहिता अंक, सुग्राहिता अंक में अधिकतम अन्तर का संबंध है, नीचे उपदर्शित विनिर्देश के अनुरूप होगा।

क्षमता	सुग्राहिता अंक मि.ग्रा./डिविजन में	भार के बारे में सुग्राहिता अंक में अधिकतम अन्तर	माप की न्यूनतम कुल शुद्धता
50 किग्रा	100	20 प्रतिशत	100 कि.ग्रा में 100 मि.ग्रा.
5 कि.ग्रा.	10	20 "	500 ग्रा में 100 मि.ग्रा. में
200 किग्रा	1	20 "	100 ग्रा. में 1 मि.ग्रा.
50 किग्रा	0.4	20 "	5 ग्रा में 0.4 मि.ग्रा.
2 कि.ग्रा.	0.05	20 "	1 मि.ग्रा में 0.05 मि.ग्रा.

2.1 प्रत्येक कार्यकारी मानक तराजू के लिए दस क्रमवर्ती विराम बिन्दुओं का मानक विचलन एक स्केल डिविजन से अधिक नहीं होगा।

2.2 समान भुजाओं वाली कार्यकारी मानक तराजू के लिए यूनिटी से भुजाओं के अनुपात में विचलन उस भिन्नांश से अधिक नहीं होगा जो सुग्राहिता अंक को पूरे भार (दोनों उसी यूनिट के लिए जाएंगे) से विभाजित करने आए।

3. प्रत्येक अंकीय टाइप के कार्यकारी मानक तराजू जहां तक कि स्केल अन्तराल के सत्यापन मूल्य का संबंध है जो नीचे दिया गया है, के अनुरूप होगा :-

क्षमता	सत्यापन के स्केल अन्तराल का अधिकतम मूल्य	सत्यापित किये जाने वाले बाटों का प्रकार
50 कि.ग्रा.	1 ग्रा.	नॉन बुलियन: 50 कि.ग्रा. और 20 कि.ग्रा.
20 कि.ग्रा.	0.1 ग्रा.	बुलियन: 10 कि.ग्रा. और 05 कि.ग्रा. नॉन बुलियन: 20 कि.ग्रा. से 2 कि.ग्रा.
2 कि.ग्रा.	10 मि.ग्रा.	बुलियन: 2 कि.ग्रा. से 500 ग्रा. नॉन बुलियन: 2 कि.ग्रा. से 200 ग्रा.
200 ग्रा.	0.1 मि.ग्रा.	बुलियन: 200 ग्रा. और उससे कम नॉन बुलियन: 200 ग्रा. और उससे कम

4. प्रत्येक कार्यकारी मानक तराजू के लिए 10 क्रमवर्ती विराम बिन्दुओं का मानक विचलन एक स्केल डिविजन से अधिक नहीं होगा।

5. समान भुजाओं वाली कार्यकारी मानक तराजू के लिए, यूनिट से भुजाओं के अनुपात में विचलन उस भिन्नांश से अधिक नहीं होगा जो सुग्राहिता अंक को पूरे भार (दोनों उसी यूनिट में लिए जाएंगे) से विभाजित करने पर आए।

6. प्रत्येक कार्यकारी मानक तराजू के लिए विभिन्न भारों पर समय अवधि में अन्तर 20 प्रतिशत से अधिक नहीं होगा।

7. प्रत्येक अंतरंग टाईप के कार्यकारी मानक तराजू में एक युक्ति की व्यवस्था की जाएगी जिससे कि तराजू के रुकी हुई अवस्था में होने पर क्षुरधार अपने-अपने तलों से अलग हट जाए।

टिप्पण- बुलियन या कैरेट बाटों के सत्यापन के लिए केवल अंतरंग टाईप की कार्यकारी मानक तराजूओं का उपयोग किया जाएगा।

पांचवी अनुसूची

(नियम 11 देखिए)

भाग 1 बाट (कैरेट बाटों से अलग)

- (अ) लोहे के बाट, समांतर षट्फलक (50 कि.ग्रा. से 5 कि. ग्रा. तक)
- (आ) बेलनाकर घुण्डी टाईप बाट (10 कि.ग्रा. से 1 ग्रा. तक)
- (इ) लोहे के बाट, षट्कोणीय (50 कि.ग्रा. से 50 ग्रा. तक)
- (ई) बुलियन बाट (10 कि.ग्रा. से 1 ग्रा. तक) और
- (उ) धातु की चद्दरों के बाट (500 मि. ग्रा. से 1 मि. ग्रा. तक)
- अ. लोहे के बाट, समांतर षट्फलक (50 कि.ग्रा. से 5 कि. ग्रा. तक)

1. अभिधान

लोहे के समांतर षट्फलक बाटों के अभिधान निम्नलिखित होंगे:- किलोग्राम आवलियां : 50, 20, 10 और 5

2. आकार

- (क) बाट पूर्णांक और समांतर षट्फलक आयत के रूप में होंगे जिनके कोने गोल होंगे और उठाई धराई के लिए मजबूत हैंडिल लगा होगा।
- (ख) आकार ऐसा होगा जैसा आकृति 3 या आकृति 4 में दर्शित है।

3. सामग्री

- (क) बांडी : बांडी धूसर ढलवां लोहा से बनाई या विनिर्मित की जाएगी।

(ख) हैंडिल: हैंडिल निम्नलिखित सामग्री से बनाया विनिर्मित किए जाएगा :-

- (i) टाईप 1 बाट इस्पात ट्यूब बिना टांका लगी
- (ii) टाईप 2 बाट बांडी के साथ ढला हुआ

(ग) विनिर्माण की पद्धति :-

बाट ढलाई और सांचे की किसी उपयुक्त प्रक्रिया द्वारा बनाए या विनिर्मित किए जाएंगे।

4. भारण छिद्र

(क) बाटों में नीचे उल्लिखित टाईप 1 या टाईप 2 के भारण छिद्रों की व्यवस्था की जाएगी।

टाईप 1 भारण छिद्र

- (i) भारण छिद्र उस ट्यूब के भीतर होगा जो हैंडिल का भाग रूप है (आकृति 3 देखिए)
- (ii) भारण छिद्र या तो पीतल के पेचदार प्लग से या पीतल की डिस्क से बंद किया जाएगा। पीतल के पेचदार प्लग में पेचकस खांचा होगा और पीतल की डिस्क में उठाने के लिए केन्द्र में एक छिद्र होगा।
- (iii) प्लग या डिस्क को अन्दर गोल खांचे में या ट्यूब के चूड़ीदार भाग में सोसे की गोली मजबूती से दबाकर मुद्रांकित किया जाएगा।

टाईप 2 भारण छिद्र

- (i) भारण छिद्र बाट के ऊपर के किसी एकतल में ढाला हुआ होगा और ऊपर के तल पर खुलेगा (आकृति 4 देखिए)
- (ii) यह भारण छिद्र एक ऐसी प्लेट से बंद किया जाएगा जो मृदु इस्पात से काट कर बनाई जाएगी।
- (iii) मृदु इस्पात प्लेट को शंक्वाकार छिद्र में सोसे की गोली मजबूती से दबाकर बंद किया जाएगा।

(ख) नए बाटों की दशा में, भारण छिद्र की लगभग दो तिहाई गहराई समायोजन के पश्चात् खाली रहेगी।

5. चिह्नकान

- (क) बाट का अभिधान और बनाने वाले या विनिर्माता का नाम या व्यापार चिह्न बाट के बीच वाले भाग के ऊपरी तल पर घसा हुआ या ऊभरा हुआ अमिट रूप से उपदर्शित किया जाएगा (आकृति 3 और 4 देखिए)
- (ख) बाट का अभिधान, प्रतीक के साथ अमिट रीति में भारतीय अंकों के अंतर्राष्ट्रीय रूप में उपदर्शित किया जाएगा जैसा कि नीचे उदाहरण में दिया गया है।

किलो या कि.ग्रा. 5 kg

टिप्पण : किलो या कि.ग्रा. संक्षेपाक्षर को प्रादेशिक लिपि में उपदर्शित किया जा सकता है।

6. विमाएं

(क) दोनों टाइप के बाटों की विमाएं वह होंगी जो सारणी 1 और 2 विनिर्दिष्ट है (आकृति 1 और आकृति 2 देखिए)

7. परिसज्जा

बाट परिसज्जा किए हुए चिकने होंगे और ड्रास, गर्त बिलो-हाल्स और अन्य त्रुटियों से मुक्त होंगे। उन पर उपयुक्त लेप करके, जो कि सामान्य उपयोग और टूट-फूट का प्रतिरोध है, उनकी संक्षारण से सुरक्षा की जाएगी।

8. अनुज्ञेय गलती

अधिकतम अनुज्ञेय गलतियां नीचे विनिर्दिष्ट रूप में होंगी :-

अभिधान	सत्यापन (मिग्रा)	अनुज्ञेय गलती निरीक्षण (±) (मिग्रा)
50 कि.ग्रा.	7500	7500
20 कि.ग्रा.	3000	3000
10 कि.ग्रा.	1500	1500
5 कि.ग्रा.	750	750

9. स्टापन

विधिक माप विज्ञान अधिकारी की मुद्राएं भारण छिद्र के भीतर सीसे की गोली पर स्टाप्मिंत की जाएंगी (आकृति 3 और आकृति 4 देखिए)

आ. बेलनाकार घुण्डी टाइप बाट (10 कि.ग्रा. से 1 ग्रा. तक)

1. अभिधान

आ. बेलनाकार बाटों के निम्नलिखित अभिधान होंगे:
आवलितां : 500, 200, 100, 50, 20, 10, 5, 2, और 1;

किलोग्राम आवलितां : 10, 5, 2 और 1.

2. आकार

(क) बाट पूर्णांक और आकार में बेलनाकार होगा और आसानी से उठाई धराई के लिए उसमें एक चपटी घुण्डी होगी।

(ख) आकार वह होगा जो आकृति 5 में दर्शित है।

3. सामग्री

बाट पीतल, गन मेटल या कांसे के बनाए या विनिर्मित किए जाएंगे 10 कि.ग्रा. से 200 ग्राम तक के बाटों के लिए घूसर ढलवां लोहे का भी उपयोग किया जा सकता है किंतु घूसर ढलवा लोहे के बाटों का उपयोग सोना, चांदी, बहुमूल्य धातुओं या उनके उत्पादों के तौलने के लिए नहीं किया जाएगा।

4. विनिर्माण की पद्धति

बाट किसी ऐसी उपयुक्त पद्धति द्वारा बनाए या विनिर्मित किए जाएंगे जो चयन की गई सामग्री को लागू हो।

5. भारण छिद्र

(क) 10 ग्रा. से 1 ग्रा. तक अभिधान वाले बाट, जिनके अंतर्गत ये दोनों बाट सम्मिलित हैं, ठोस भारण छिद्र के बिना पूर्णांक बाट होंगे।

(ख) 10 कि. ग्रा. से 20 ग्रा. तक अभिधान वाले बाट में, जिनके अंतर्गत ये दोनों बाट सम्मिलित हैं, भारण छिद्र होंगे।

(ग) भारण छिद्र बेलनाकार होगा और बाट के अक्ष में से होकर गुजरेगा और घुण्डी की ऊपरी सतह पर खुलेगा और ऊपरी सिरे पर उसका मुंह चौड़ा होगा जैसा आकृति 5 में दर्शित है।

(घ) भारण छिद्र या तो पीतल के पंचदार प्लग से या पीतल की चपटी डिस्क से बंद किया जाएगा (आकृति 5 देखिए)

टिप्पण : उपयोग में लाया गया पैच वह होगा जो सामान्यतः "आई एस ओ मोटरिक" के नाम से जाना जाता है।

(i) पंचदार प्लग को पंचकस से कसकर बैठाने के लिए उसमें एक खांचा होगा।

(ii) उठाई धराई को सुकर बनाने के लिए चपटी डिस्क में बीच में एक उपयुक्त छिद्र होगा।

(ङ) प्लग या चपटी डिस्क को भारण छिद्र के चौड़े भाग में गोल खांचे में सीसे की गोली मजबूती से दबाकर बंद किया जाएगा।

(च) भारण छिद्र रहित बाटों को मेचिंग या घर्षण द्वारा समायोजित किया जाएगा।

(छ) भारण छिद्र वाले बाटों को सीसे के शॉट जैसी भारी धात्विक सामग्री से समायोजित किया जाएगा।

(ज) नए बाटों की दशा में, भारण छिद्र की लगभग दो-तिहाई गहराई समायोजन के पश्चात् खाली रहेगी।

6. चिह्नंकन

(क) बाट का अभिधान और बनाने वाले या विनिर्माता का नाम या व्यापार चिह्न चपटी घुण्डी पर धंसा हुआ या उभरा हुआ अमिट रूप में उपदर्शित किया जाएगा (आकृति 5 देखिए)

(ख) 10 कि.ग्रा. से 500 ग्राम तक के बाटों के अभिधान बाट की बेलनाकार बॉडी पर भी उपदर्शित किए जाएंगे परन्तु यह तब जब प्रतीक के अंक और अक्षर उन अंकों और अक्षरों से बड़े होंगे जो उन्हें घुण्डी पर उपदर्शित करने के लिए उपयोग में लाए गए हैं।

(ग) बाट का अभिधान प्रतीकों, के साथ अमिट रीति में भारतीय अंकों के अंतर्राष्ट्रीय रूप में उपदर्शित किया जाएगा, जैसा कि नीचे उदाहरण में दिया गया है-

(i) किलो या कि.ग्रा.

(ii) ग्रा. या ग्राम 100g

टिप्पण : किलो कि.ग्रा. या ग्राम संक्षेपाक्षर प्रादेशिक लिपि में उपदर्शित किया जा सकता है।

7. विमाण

(क) बेलनाकार बाटों की विमाण वह होंगी जो सारणी 3 और 4 में विनिर्दिष्ट हैं।

(ख) अभिधानों की सहायता इस प्रकार होगी :

(i) 1 कि.ग्रा. और उससे कम के बाटों के लिए ± 10 प्रतिशत

(ii) 1 कि.ग्रा. से अधिक के बाटों के लिए ± 5 प्रतिशत

8. परिसज्जा

बाट पालिश किए हुए चिकने होंगे। उन पर उपयुक्त लेप करके जो कि सामान्य उपयोग और टूट-फूट का प्रतिरोधी है, उनकी संक्षारण से संरक्षा की जाएगी।

9. अनुज्ञेय गलती

अधिकतम अनुज्ञेय गलतियां नीचे विनिर्दिष्ट रूप में होंगी :

अभिधान	अनुज्ञेय गलती	
	सत्यापन (मिग्रा)	निरीक्षण (\pm मिग्रा)
(1)	(2)	(3)
10 कि.ग्रा.	1500	1500
5 कि.ग्रा.	750	750
2 कि.ग्रा.	300	300
1 कि.ग्रा.	150	150
500 ग्रा.	75	75
200 ग्रा.	30	30
100 ग्रा.	15	15
50 ग्रा.	10	10
20 ग्रा.	8	8
10 ग्रा.	6	6
5 ग्रा.	5	5
2 ग्रा.	4	4
1 ग्रा.	3	3

10. स्टाम्प

(क) विधिक माप विज्ञान अधिकारी की मुद्राएं वहां जहां भारण छिद्र दिए हुए हैं भारण छिद्र के भीतर सीसे की गोली पर स्टाम्पित की जाएंगी।

(ख) विधिक माप विज्ञान अधिकारी की मुद्रा उन बाटों के पैदे पर स्टाम्पित की जाएगी जिनमें भारण छिद्र नहीं है।

(इ) लोहे के बाट, षटकोणीय (50 कि.ग्रा. से 50 ग्राम)

1. अभिधान

लोहे के षटकोणीय बाट निम्नलिखित अभिधानों के होंगे :

ग्राम आवलियां : 500, 200, 100, और 50

किलो ग्राम आवलियां : 50, 20, 10, 5, 2 और 1

2. आकार

(क) बाट पूर्णांक और षटकोणीय होंगे। आकार ऐसा होगा जैसा आकृति 6 और 6क में दर्शित है।

(ख) 50 कि.ग्रा. और उससे कम 5 कि.ग्रा. तक के अभिधानों के बाट, जिनमें 5 कि.ग्रा. के बाट सम्मिलित हैं, मृदु इस्पात के बनाए जाएंगे जिनमें ढलवा हैंडल लगे होंगे।

(ग) 2 कि.ग्रा. और उससे कम 50 ग्रा. तक के अभिधानों के बाट, जिनमें 50 ग्राम के बाट सम्मिलित हैं, एक दूसरे से ठीक से बैठाए जाएंगे।

3. सामग्री

बाट घूसर ढलवा लोहे से बनाए या विनिर्मित किए जाएंगे।

4. विनिर्माण की पद्धति

बाट ढलाई और सांचे की किसी उपयुक्त प्रक्रिया द्वारा बनाए या विनिर्मित किए जाएंगे।

5. भारण छिद्र

बाटों में ढलाई करने में बनाया गया भारण छिद्र अवश्य होना चाहिए।

(क) आकृति 6 के बाटों के लिए यह छिद्र लम्ब वृत्तीय शंकु के आकार का होगा जो अक्षीय रूप में अवस्थित होगा और अपने छोटे व्यास के साथ बाट के नीचे की ओर खुलेगा।

(ख) आकृति 6क के बाटों के लिए यह छिद्र आयातकार पैदे वाले पिरामिड के छिद्रक के आकार का होगा और अपने छोटे व्यास के साथ बाट के नीचे की ओर खुलेगा।

(ग) नए बाटों की दशा में, भारण छिद्र की लगभग दो-तिहाई गहराई समयोजन के पश्चात् खाली रहेगी।

6. चिह्नांकन

(क) बाट का अभिधान और बनाने वाले या विनिर्माता का नाम या व्यापार चिह्न बाट के बीच वाले भाग के ऊपरी तल पर धंसा हुआ या उभरा हुआ अमिट रूप में उपदर्शित किया जाएगा (आकृति 6 देखिए)

(ख) बाट का अभिधान, प्रतीक के साथ अमिट रीति में भारतीय अंकों के अन्तर्राष्ट्रीय रूप में उपदर्शित किया जाएगा जैसा कि नीचे उदाहरण में दिया गया है (आकृति 6 देखिए)

किलो या किग्रा 2 kg.

ग्रा. या ग्राम 200 g.

टिप्पणी:- किलो, किग्रा., आ या ग्राम संक्षेपाक्षर को प्रादेशिक लिपि में उपदर्शित किया जा सकता है।

7. विमाएं

(क) विमाएं वह होंगी जो सारणी 5 और 5क में विनिर्दिष्ट हैं।

(ख) विमाओं की सहायता इस प्रकार होगी:

(i) 1 कि.ग्रा. और उसमें कम के बाटों के लिए ± 10 प्रतिशत

(ii) 1 कि.ग्रा. से अधिक के बाटों के लिए ± 5 प्रतिशत

8. परिसज्जा

बाट परिसज्जा किए हुए चिकने होंगे और इस गत्त, बल्लोहोल्लस और अन्य त्रुटियों से मुक्त होंगे। उन पर उपयुक्त लेप करके जो कि सामान्य उपयोग और टूट-फूट का प्रतिरोधी है, उनकी संक्षारण से संरक्षा की जाएगी।

9. अनुज्ञेय गलती

अधिकतम अनुज्ञेय गलतियां नीचे विनिर्दिष्ट रूप में होंगी :

अभिधान	अनुज्ञेय गलती	
	सत्यापन (मिग्रा)	निरीक्षण (\pm) (मिग्रा)
50 किग्रा	7500	7500
20 किग्रा	3000	3000
10 किग्रा	1500	1500
5 किग्रा	750	750
2 किग्रा	300	300
1 किग्रा	150	150
500 ग्रा.	75	75
200 ग्रा.	30	30
100 ग्रा.	15	15
50 ग्रा.	10	10

10. स्टाम्प

विधिक माप विज्ञान अधिकारी की मुद्राएं भारण छिद्र के भीतर सीसे की गोली पर स्टाम्प की जाएंगी।

(ई) बुलियन बाट (10 कि.ग्रा. से 1 ग्रा. तक)

1. अभिधान:- बुलियन बाट निम्नलिखित अभिधान के होंगे : ग्राम आवलियां : 500, 200, 100, 50, 20, 10, 5, 2 और 1

किलो ग्राम आवलियां : 10, 5, 2 और 1

2. आकार :- बुलियन बाट निम्नलिखित दो टाइप के होंगे।

(i) बेलनाकार घुण्डी टाइप 10 कि. ग्रा. के 1 ग्रा. तक के परिधानों के बाट, जिनके अंतर्गत दोनों बाट सम्मिलित हैं, उस आकार के होंगे जो इस भाग के पैरा आ-2 में विनिर्दिष्ट हैं (आकृति 5 भी देखिए) किन्तु यह उपदर्शित करने के लिए कि वे बुलियन बाट हैं उन पर पैरा 6 में विनिर्दिष्ट बात उपदर्शित की जाएगी।

(ii) चपटा बेलनाकार टाइप-1 कि. ग्रा. से 1 ग्राम तक के आधानों के बाट जिनके अंतर्गत होंगे बाट सम्मिलित हैं, आकार में चपटे बेलनाकार होंगे जिनमें कोई घुण्डी नहीं होगी और वे एक दूसरे से ठीक से बैठे जाएंगे (आकृति 7 देखिए)

3. सामग्री :- बाट पीतल, गन मैटल, कांसे या ऐसी ही धातु के बनाए या विनिर्मित किए जाएंगे।

4. विनिर्माण की पद्धति :- बाट या तो छड़ों से ढाले, दबा कर या मोड़ कर बनाए जाएंगे या किसी अन्य उपयुक्त पद्धति द्वारा बनाए या विनिर्मित किए जाएंगे।

5. भारण छिद्र :-

(क) इस भाग के पैरा 11 में विनिर्दिष्ट अव्यपेक्षाओं के अनुसार बनाए या विनिर्मित किए 10 कि.आ. से 20 आ. तक के बाटों में, जिनके अंतर्गत ये दोनों बाट सम्मिलित हैं, उनके लिए विनिर्दिष्ट प्रकार के भारण छिद्र होंगे।

(ख) किसी भी टाइप के 10 ग्रा. से 1 ग्रा. तक के अभिधानों के बाट, जिनके अंतर्गत ये दोनों बाट सम्मिलित हैं, ठोस पूर्णांक बाट होंगे जिनके भारण छिद्र नहीं होगा।

(ग) 1 कि. ग्रा. से 20 ग्रा. तक के चपटे बेलनाकार बाटों में जिनमें ये दोनों बाट सम्मिलित हैं, लम्ब वृत्तीय शंकु के आकार के भारण छिद्र होंगे जो अक्षीय रूप में अवस्थित होंगे और अपने छोटे व्यास के साथ बाट के नीचे की ओर खुलेगा (आकृति 7 देखिए)।

(घ) नए बाटों की दशा में, भारण छिद्र की लगभग दो-तिहाई गहराई समायोजन के पश्चात् खाली रहेगी।

6. चिह्नांकन :-

(क) बेलनाकार घुण्डी टाइप के बाटों के अभिधान और अन्य चिह्नांकन इस भाग के पैरा 15 में विनिर्दिष्ट रूप में होंगे।

(ख) 100 ग्रा. से 1 ग्रा. तक के अभिधानों के बेलनाकार घुण्डी टाइप बाटों के जिनमें ये दोनों बाट सम्मिलित हैं, बाडी पर डायमण्ड के आकार के चिह्नित किया जाएगा और 10 कि.ग्रा. से 200 ग्रा. तक के अभिधानों के बेलनाकार घुण्डी टाइप बाटों को जिनमें ये दोनों बाट सम्मिलित हैं, घुण्डी पर "डायमण्ड" के आकार में "bullion" और "बुलियन" शब्द से चिह्नित किया जाएगा।

(ग) चपटे बेलनाकार बाटों के अभिधान और बनाने वाले या विनिर्माता का नाम या व्यापार चिह्न बाटों के बीच वाले भाग के ऊपरी तल पर नीचे धंसा हुआ या उभरा अमिट रूप में उपदर्शित किया जाएगा (आकृति 7 देखिए)।

(घ) 10 ग्रा. से 1 ग्रा. तक के अभिधानों के चपटे बेलनाकार बाटों पर, जिनके अंतर्गत ये दोनों बाट सम्मिलित हैं, केवल "डायमण्ड" का आकार चिह्नित किया जाएगा और 1 कि. ग्रा. से 20 ग्राम तक के अभिधानों के चपटे बेलनाकार बाटों पर, जिनमें ये दोनों बाट सम्मिलित हैं, "डायमण्ड" के आकार में "bullion" और "बुलियन" शब्द चिह्नित किया जाएगा।

(ङ) बाट का अभिधान, प्रतीक के साथ अमिट रीति में भारतीय अंकों के अंतर्राष्ट्रीय रूप में उपदर्शित किया जाएगा जैसा कि उदाहरण में दिया है (आकृति 7 देखिए)।

किलो या 2 kg

ग्राम या 10 g

टिप्पण : किलो या किग्रा. या ग्रा या ग्राम संक्षेपाक्षर प्रादेशिक लिपि में उपदर्शित किए जा सकेंगे।

7. विमाएं

- (क) बेलनकार घुण्डी टाइप बाटों की विमाएं सारणी 3 और 4 में विनिर्दिष्ट रूप में होंगी ।
- (ख) चपटे बेलनकार बाटों की विमाएं सारणी 6 में विनिर्दिष्ट रूप में होंगी ।
- (ग) दोनों टाइप के बाटों की विमाओं पर सहायता निम्न प्रकार से होंगी :
- (i) 1 कि.ग्रा. और उससे कम के बाटों के लिए ± 10 प्रतिशत
- (ii) 1 कि.ग्रा. से अधिक के बाटों के लिए ± 5 प्रतिशत

8. परिसंज्ञा

बाटों का तल पालिश किया हुआ चिकना होगा और उसमें देखने पर सरंभता नहीं दिखाई देगी ।

9. अनुज्ञेय गलती

अधिकतम अनुज्ञेय गलतियां नीचे विनिर्दिष्ट प्रकार की होंगी :

अभिधान	अनुज्ञेय गलती	
	सत्यापन (मि.ग्रा.)	निरीक्षण (\pm) (मि.ग्रा.)
10 किलो ग्राम	500	500
5 किलो ग्राम	250	250
2 किलो ग्राम	100	100
1 किलो ग्राम	50	50
500 ग्राम	25	25
200 ग्राम	10	10
100 ग्राम	5	5
50 ग्राम	3	3
20 ग्राम	2.5	2.5
10 ग्राम	2.0	2.0
5 ग्राम	1.5	1.5
2 ग्राम	1.2	1.2
1 ग्राम	1.0	1.0

10. स्टाम्पन

- (क) विधिक माप विज्ञान अधिकारी की मुद्राएं जहां भारण छिद्र है भारण छिद्र में सीसे की गोली पर स्टाम्पित की जाएंगी ।
- (ख) विधिक माप विज्ञान अधिकारी की मुद्राएं वहां जहां भारण छिद्र नहीं है बाटों के पैदे पर स्टाम्पित की जाएंगी ।

(उ) धातु की चद्दर के बाट**1. विमाएं**

धातु की चद्दर के बाट निम्नलिखित विमाओं के होंगे :-

मिलीग्राम आवलियां : 500, 200, 100, 50, 20, 10, 5, 2 और 1

2. आकार

- (क) बुलियन बाट गोलकार होंगे और आसानी से उठाई-थराई के लिए उनका एक किनारा मुड़ा होगा (आकृति 8 देखिए) ।
- (ख) बुलियन इतर बाट निम्नलिखित आकार के होंगे और आसानी से उठाई-थराई के लिए उनका एक किनारा मुड़ा होगा (आकृति 9 देखिए) ।

अभिधान (मि.ग्रा.)	किनारे के मुड़े होने पर आकार
5, 50, 500	समबाहु त्रिभुज
2, 20, 200	वर्ग
1, 10, 100	सम षट्भुज

3. सामग्री

धातु के चद्दर के बाट पीतल, स्टेनलेस इस्पात, ऐलुमिनियम, निकैल, सिलवर की चद्दरों या क्यूप्रोनिकेल से बनाए या विनिर्मित किए जाएंगे ।

4. विनिर्माण की पद्धति

धातु की चद्दर के बाट दबाकर व किसी अन्य उपयुक्त पत्रिका द्वारा बनाए या विनिर्मित किए जाएंगे ।

5. चिह्नांकन

- (क) धातु की चद्दर के बाटों पर केवल मिलीग्राम का अभिधान और प्रतीक होगा जैसा नीचे उपदर्शित है (आकृति 8 और 9 देखिए) ।

(500 मि.ग्रा.) :

टिप्पण - मि.ग्रा. संक्षेपाक्षर प्रादेशिक लिपि में उपदर्शित किए जा सकते हैं ।

- (ख) बनाने वाले या विनिर्मित का नाम या व्यापार चिह्न उस बक्से पर, जिसमें धातु की चद्दर के बाट हैं अमिट रूप में उपदर्शित किया जाएगा ।

(ग) बक्से पर उसकी पहचान के लिए क्रम संख्यांक ढले होंगे ।

6. अभिधान

- (क) धातु की चद्दर के बाटों के अभिधान ऐसे होंगे जैसा सारणी 7 और 8 में विनिर्दिष्ट हैं ।
- (ख) विमाओं की सहायता ± 10 प्रतिशत होगी ।

7. परिसंज्ञा

धातु की चद्दर के बाट ठीक तरह से कतरे जाएंगे और उनके किनारे उभरे हुए नहीं होंगे । धातु की चद्दरों के बाटों पर स्टाम्पित चिह्न न सुपाट्य और काफ़ी गहरे होंगे जिससे कि वह सुनिश्चित हो जाए कि वे अमिट रहेंगे किन्तु इतने अधिक गहरे नहीं होंगे कि धातु के चद्दर के बाट ही चिटक जाएं ।

8. अनुज्ञेय गलती

अधिकतम अनुज्ञेय गलतियां नीचे विनिर्दिष्ट रूप में होंगी :

अभिधान	अधिकतम अनुज्ञेय गलतियां			
	सत्यापन		निरीक्षण	
मि. ग्रा.	बुलियन (मिग्रा.)	बुलियन इतर (मिग्रा.)	बुलियन (±मिग्रा.)	बुलियन इतर (±मिग्रा.)
500	0.8	2.5	0.8	2.5
200	0.6	2.0	0.6	2.0
100	0.5	1.5	0.5	1.5
50	0.4	1.2	0.4	1.2
20	0.3	1.0	0.3	1.0
10	0.25	0.8	0.25	0.8
5	0.20	0.6	0.20	0.6
2	0.20	0.6	0.20	0.6
1	0.20	0.6	0.20	0.6

9. स्टाम्पन

- (क) विधिक माप विज्ञान अधिकारी मुद्राएं 10 मि. ग्रा., 5 मि. ग्रा., 2 मि.ग्रा. और 1 मि. ग्रा. के बाटों पर नहीं लगाई जाएंगी। ये बाट सत्यापन प्रमाणपत्र जारी करके अधिप्रमाणित किए जाएंगे। इस प्रमाणपत्र में बाटों के बक्से पर डले संख्यांक का भी उल्लेख किया जाएगा।
- (ख) विधिक माप विज्ञान अधिकारी की मुद्रा केवल वर्ष के लिए 20 मि. ग्रा. की चद्दर के बाट पर स्टाम्पित की जाएंगी।
- (ग) विधिक माप विज्ञान अधिकारी की मुद्राएं (अर्थात् वर्ष, तिमाही और पहचान मुद्राएं) 500 मि. ग्रा. से 50 मि. ग्रा. तक अभिधान के धातु की चद्दरों के बाटों पर, जिनमें ये दोनों बाट सम्मिलित हैं, स्टाम्पित की जाएंगी।

भाग II - कैरेट बाट

1. साधारण

इस भाग में मोती, हीरा और अन्य बहु मूल्य रत्नों को तोलने में प्रयोग के लिए आशयित कैरेट बाट के लिए अपेक्षाओं को चर्चा की गई है।

2. अभिधान

कैरेट बाट का अभिधान इस प्रकार होगा जैसा नीचे दिया गया है समतुल्य ग्राम और मिलिग्राम तत्काल निर्देश के लिए प्रत्येक के सामने दिखाए गए हैं :-

(क) घुंडी बाट

अभिधान कैरेट	समतुल्य ग्राम
500	100
200	40
100	20
50	10
20	4
10	2
5	1

(ख) चादरी धातु बाट

अभिधान कैरेट	समतुल्य मि. ग्राम
2	400
1	200
0.5	100
0.2	40
0.1	20
0.05	10
0.02	4
0.01	2
0.005	1

3. घुंडी बाट

(क) सामग्रियां

- (i) बाट बेल्लित कर्षिल या बहिर्वेधित सामग्री से बनाए जाएंगे और उनकी ढलाई नहीं की जाएगी।
- (ii) बाट पीतल, कांस्य, गन मैटल, निक क्रोमियम मिश्रधातु या अचुंबकीय स्टेनलेस स्टील से बनाए जाएंगे।

- (ख) आकार और बिबिमा (डाईमेंशन) बाट का आकार और बिबिमा डाईमेंशन इस प्रकार होगा जैसा आकृति 10 और सारणी 9 में दिखाया गया है।

(ग) अनुज्ञेय त्रुटियां

अधिकतम अनुज्ञेय त्रुटियां ऐसी होंगी जो नीचे विनिर्दिष्ट हैं :-

अभिधान	सत्यापन	निरीक्षण
कैरेट	मिग्रा.	± मिग्रा.
500	5.0	5.0
200	3.0	3.0
100	2.5	2.5
50	2.0	2.0
20	1.5	1.5
10	1.2	1.2
5	1.0	1.0

4. चादरी धातु बाट घुंड़ी बाट

(क) सामग्री-0.2 कैरेट और उससे कम अभिधान के बाट एलुमिनियम चादर के बनाए जाएंगे। अधिक अभिधान के बाट पीतल, एलुमिनियम, जर्मन सिल्वर, निकल क्रोमियम मिश्रधातु, कांस्य या ताप निकल की चादर के बनाए जाएंगे।

(ख) आकार और बिमा (डाइमेंशन) - चादरी धातु बाट वर्गाकार होंगे और उठाई धराई की सहूलियत के लिए उनका एक सिरा झुका होगा। (आकृति 11)। उनका बिमा (डाइमेंशन) वह होगा जो सारणी 10 में दिया गया है।

(ग) अनुज्ञेय त्रुटियां

अधिकतम अनुज्ञेय त्रुटियां ऐसी होंगी जो नीचे विनिर्दिष्ट हैं :

अभिधान	सत्यापन	निरीक्षण
1	2	3
2	0.8	0.8
1	0.6	0.6
0.5	0.5	0.5
0.2	0.4	0.4
0.1	0.3	0.3
0.05	0.25	0.25
0.02	0.20	0.20
0.01	0.20	0.20
0.005	0.20	0.20

5. विनिर्माण और परिष्कृति

(क) बाट की बाहरी सतह युक्तियुक्त रूप से चिकनी होगी। चादरी धातु बाट चिकनाई से कटे होंगे और उनमें कोई उभार नहीं होगा।

(ख) बेहतर स्थायित्व और परिष्करण के लिए, बाट निकल या रोडियम बिलेपित होंगे।

6. चिह्नांकन

(क) 50 कैरेट और उससे अभिधान के बाट के सिवाय प्रत्येक बाट पर विनिर्माता का नाम और व्यापार चिह्न तथा अभिधान अमिट रूप में चिह्नित किया जाएगा।

(ख) अभिधान में भारतीय अंकों का अन्तर्राष्ट्रीय प्रारूप होंगे जिसके पहले और बाद में क्रमशः "के" और "सी" अक्षर जोड़े जाएंगे, किन्तु 50 कैरेट से कम के बाट की दशा में केवल अंक ही लिखे जाएंगे। उस अंक और अक्षर का आकार प्रकार जिसे बाटों का अभिर्शित उपदर्शित किया गया है, उस अक्षर का कम से कम दुगुना होगा जिसमें विनिर्माता का नाम या व्यापार चिह्न उपदर्शित किया गया है।

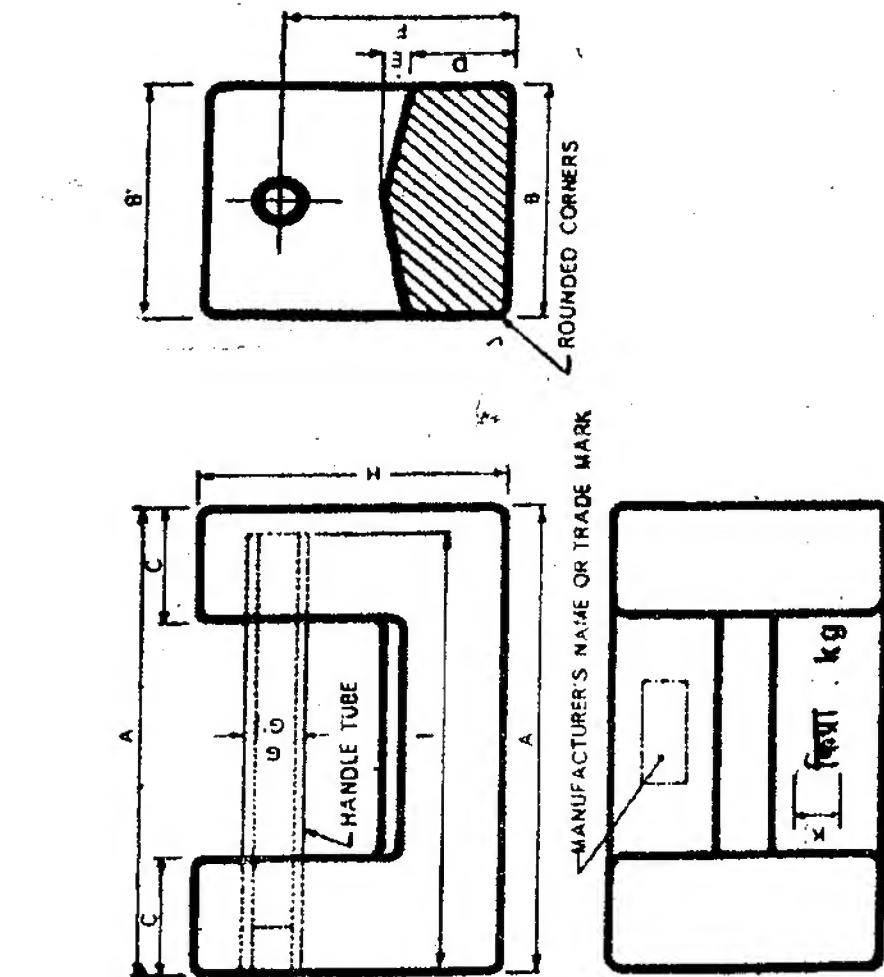
टिप्पण :- संक्षेपाक्षर "के" को प्रादेशिक लिपि में लिखा जा सकता है।

(ग) चिह्नांकन सुपाद्य और पर्याप्त गहरा होना चाहिए जिससे कि अत्यधिक अवधि तक उपयोग करने पर भी वह अमिट रहे किन्तु इतना गहरा नहीं होना चाहिए कि स्वयं बाट ही टूट जाए।

7. पैकिंग

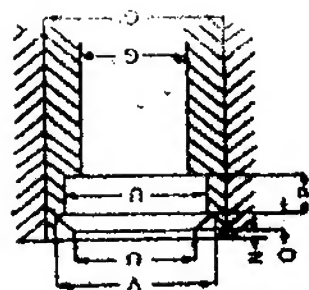
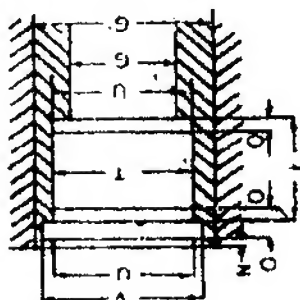
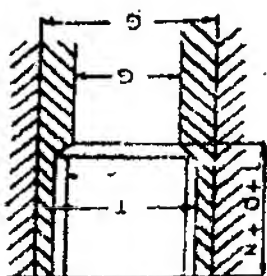
(क) कैरेट बाट के प्रत्येक सेट में 2 के नीचे विनिर्दिष्ट अभिधान की शृंखला के अतिरिक्त, बाट या दो सुसंगत दशमलव गुणज के अतिरिक्त खण्ड होगा।

(ख) बाट उपयुक्त मखमली अस्तर लगे बक्से में प्रदाय किए जाएंगे। छोटे चादरी धातु बाट को इस प्रकार रखा जाएगा और ऊपर से कांच का या अन्य पारदर्शी सामग्री का आवरण ऐसे लगाया जाएगा कि वह अपने उचित स्थान से खिसक न जाएं। बक्से में बाट को उठाने के लिए एक जोड़ी चिमटी होनी चाहिए।



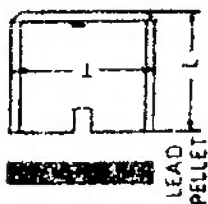
समान्तर बरतलक बाट टाप-१

आकृति - ३

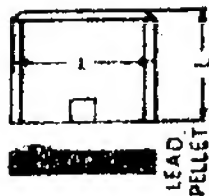


STOPPER

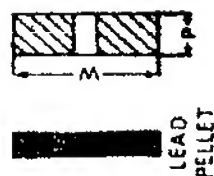
VARIETY 1

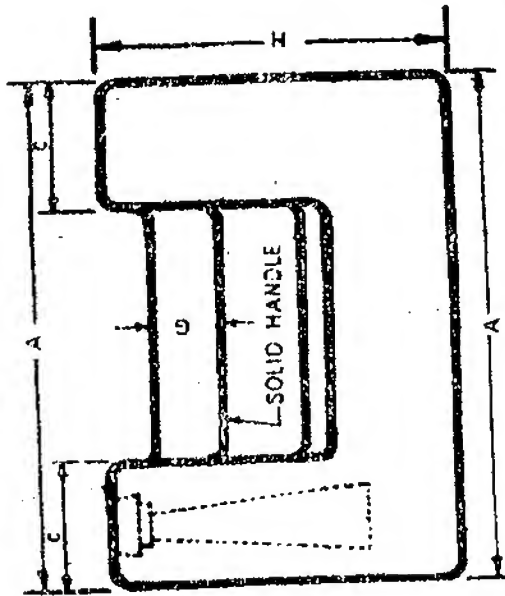
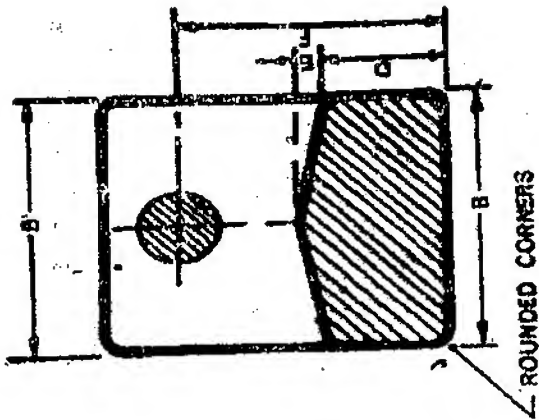


VARIETY 2

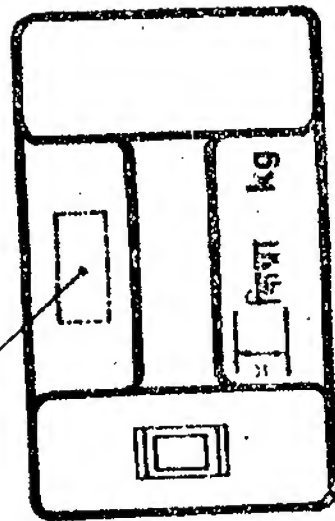


VARIETY 3





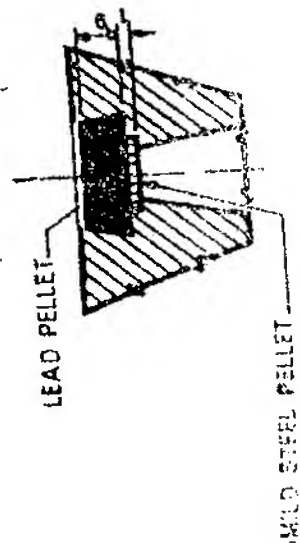
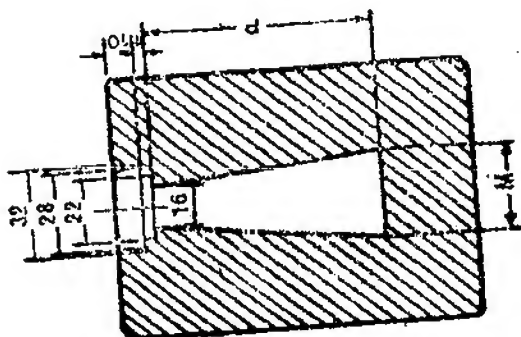
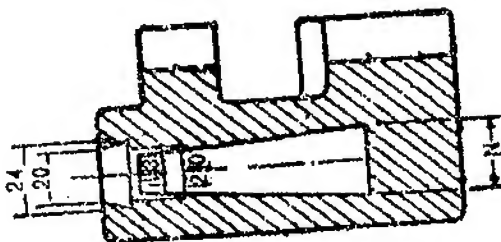
—MANUFACTURER'S NAME OR TRADE MARK



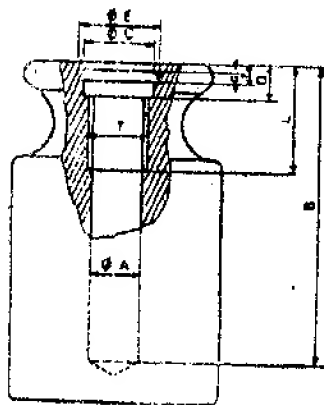
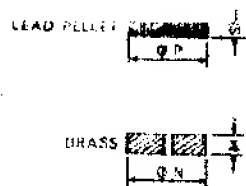
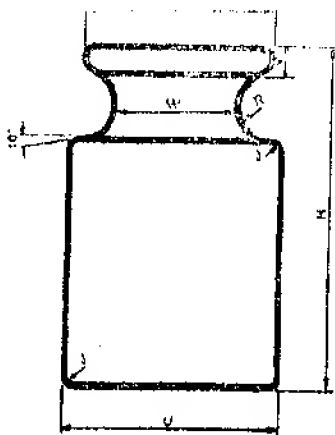
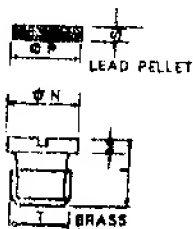
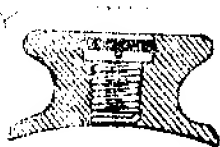
मनान्तर घटपलक बाट टाक्ष-२

आइति - ४

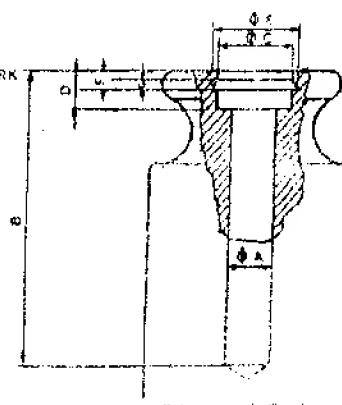
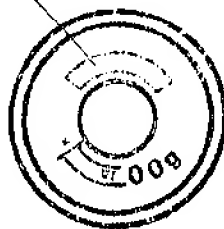
LOADING HOLE



५७५
६७

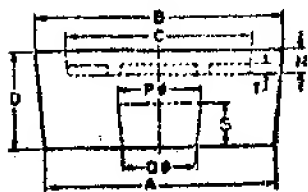
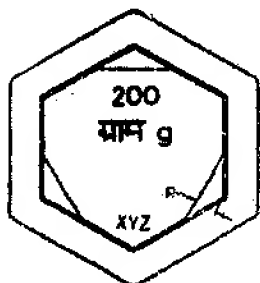


MANUFACTURER'S NAME OR TRADE MARK

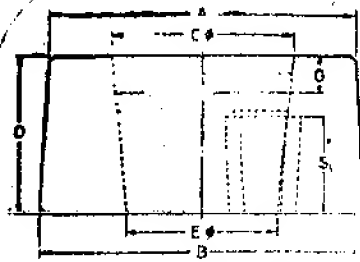
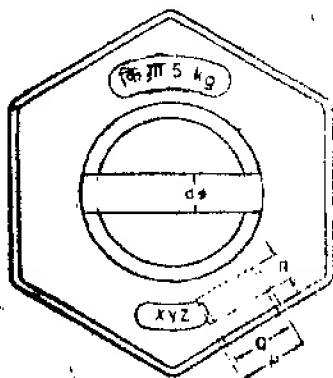


कमनाकर पुरे से चारों तरफ

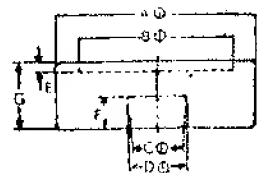
आकृति - २



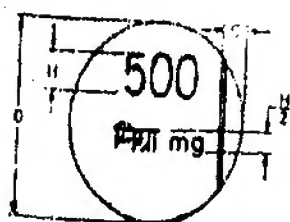
इसका हिस्सा लगा इसके लोहे या गढ़े
सुदु इसका के बाट
आकृति - ६



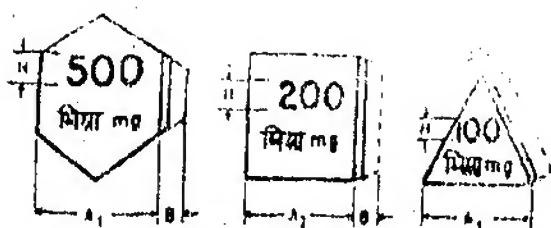
इसका हिस्सा लगा इसका लोहे के बाट
आकृति - ६ क



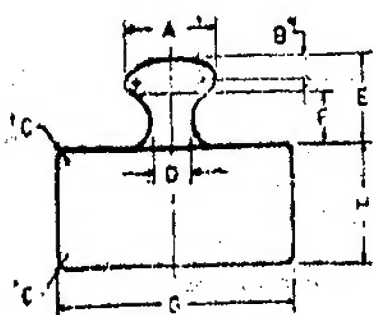
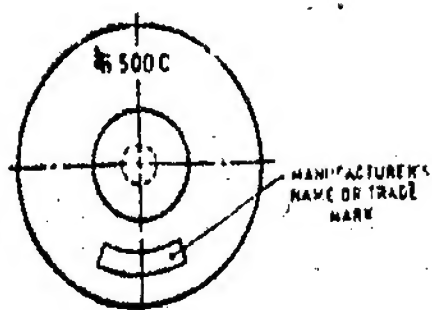
चपटे सेलनाकार बुलियन के बाट
आकृति - ७



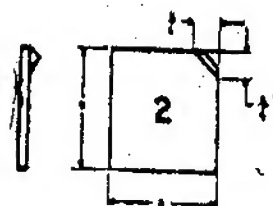
पातु के बादर के बुनिवन के बाट
आकृति - ८



पातु के बादर के बाट
आकृति - ९



बुडो करेट के बाट
आकृति - १० (10)



पातु के बादर के करेट के बाट
आकृति - ११

सारणी-1 समांतर बटफलक बाट टाइप 1 बाटों के लिए विमाणं

(मिलीमीटरों में)

अभिधान	ए	ए.	बी.	बी.	एच	सी	डी	ई	एफ	जी/जी	एल	जे	के	टी	एल	एम	ओ	यू	वी	डब्ल्यू	पी
5 कि.ग्रा.	150	152	75	77	84	36	30	6	66	12/20	145	5	12	एम 16	11.514	1	2	16.5	18	16	5
10 कि.ग्रा.	190	193	95	97	109	46	38	8	84	12/20	185	6	16	एम 16	11.514	1	2	16.5	18	16	5
20 कि.ग्रा.	230	234	115	117	139	61	52	12	109	24/32	220	8	20	एम 27	11.521	2	3	27.5	30	27	8
50 कि.ग्रा.	310	314	155	157	192	83	74	16	152	24/32	300	10	25	एम 27	11.521	2	3	27.5	30	27	8

सारणी 22—समांतर षट्फलक बाट टाइप 2 बाटों के लिए विमाएं

(मिलीमीटरों में)

अभिधान	ए	ए'	बी	बी'	एच	सी	डी	ई	एफ	जी	जे	के	एम	एन	पी
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
5 कि.ग्रा.	150	152	75	77	84	36	30	6	66	19	5	12	16	13	55
10 कि.ग्रा.	190	193	95	97	109	46	38	8	84	25	6	16	35	25	70
20 कि.ग्रा.	230	234	115	117	139	61	52	12	109	29	8	20	50	30	95
50 कि.ग्रा.	310	314	155	157	192	83	74	16	152	40	10	25	70	40	148

धुजाएं 1 ए और ए' तथा बी और बी' को उलटा जा सकता है।

सारणी 3—बेलनाकार घुण्डी टाइप बाट

बाटों के लिए विमाएं

(मिलीमीटरों में)

अभिधान	यू	वी	डब्ल्यू	एच	वाई	आर	जे	के	
10 कि.ग्रा.	100	90	58		17	15	3	10	
5 कि.ग्रा.	80	72	46		13	12	2	10	
2 कि.ग्रा.	60	54	36		10	9	2	5	
1 कि.ग्रा.	48	43	27		8	7	2	5	
500 ग्रा.	38	34	22	सामग्री के अनुसार	6	5.5	1.5	3.2	
200 ग्रा.	28	25	16		4.5	4	1.5	3.2	
100 ग्रा.	22	20	13		4	3.5	1	2	
50 ग्रा.	18	16	10		3	2.5	1	2	
20 ग्रा.	13	11.5	7.5		2	1.8	0.5	1.5	
10 ग्रा.	10	9	6		1.6	1.5	0.5	1	
5 ग्रा.	8	7	4.5		1.4	1.25	0.5	1	भारण छिद्र के बिना
2 ग्रा.	6	5.5	3		1	0.9	0.5	1	
1 ग्रा.	6	5.5	3		1	0.9	0.5	1	

सारणी 4—बेलनाकार घुण्डी टाइप बाट - भारण छिद्र के लिए विमाएं किस्म 1 और 2

(विमाएं मिलीमीटरों में)

अभिधान	ए	बी	सी	डी	ई	एफ	जी	एल	टी	आई	एम	एन	पी	एस
20 कि.ग्रा.	3	18	5.5	2.5	6.5	1.5	1	9	एम4 × 0.5	5	1	5	5	1
50 ग्रा.	4.5	25	7.5	3.5	9	2	1	10	एम6 × 0.5	5	1.5	7	7	1.5
100 ग्रा.	4.5	30	7.5	3.5	9	2	1	10	एम6 × 0.5	5	1.5	7	7	1.5
200 ग्रा.	7	40	10.5	4.5	12	2.5	1.5	15	एम8 × 1	8	2	10	10	2
500 ग्रा.	7	50	10.5	4.5	12	2.5	1.5	15	एम8 × 1	8	2	10	10	2
1 कि.ग्रा.	12	65	18.5	7	20	4	2.5	20	एम14 × 1.5	13	3	18	18	3
2 कि.ग्रा.	12	80	18.5	7	20	4	2.5	20	एम14 × 1.5	13	3	18	18	3
5 कि.ग्रा.	18	120	24.5	8	26.5	4	2.5	35	एम20 × 1.5	18	4	24	24	3
10 कि.ग्रा.	18	160	24.5	8	26.5	4	2.5	35	एम20 × 1.5	18	4	24	24	3

10. स्टाम्पन :—निरीक्षक की मुद्राएं भारण छिद्र में सीसे की गोली पर स्टाम्पित की जाएंगी (आकृति 6 देखिए)।

सारणी 5—ढले लोहे या गढ़े मृदु इस्पात के बाटों के लिए विमाएं

(सभी विमाएं मिलीमीटरों में)

अभिधान	ए	बी	सी	डी	एच	पी	क्यू	आर	एस	टी
2 कि.ग्रा.	94	101	78	41	10	34	30	9	18	4
1 कि.ग्रा.	73	79	62	34	8	32	28	8	16	4
500 ग्रा.	57	62	47	27	6	23	20	6	13	3
200 ग्रा.	42	48	38	21	8	22	20	4	9	3
100 ग्रा.	33	38	31	17	5	18	16	3	7	2.5
50 ग्रा.	27	31	24	12	3	16	14	3	5	2

सारणी 5क—ढलवां हैडिल लगा ढलवां लोहे के बाटों की विमाएं

(विमाएं मिलीमीटरों में)

अभिधान	ए	बी	सी	डी	ई	जी	पी	क्यू	आर	एस	टी
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
50 कि.ग्रा.	236	253	134	170	100	27	58	48	24	102	32
20 कि.ग्रा.	188	200	112	113	90	21	44	38	19	66	22
10 कि.ग्रा.	152	161	92	88	74	18	36	30	15	54	19
5 कि.ग्रा.	125	132	75	65	62	15	29	25	12	40	16

सारणी 6—चपटे बेलनाकार बुलियन बाटों के लिए विमाएं

(विमाएं मिलीमीटरों में)

अभिधान	ए	बी	सी	डी	ई	एफ	जी
1 कि.ग्रा.	80	61.5	20	23	4.0	12	26.6
500 ग्रा.	61	48.5	16	19	2.5	10	22.5
200 ग्रा.	48	37.5	14	16	2.0	7	14.8
100 ग्रा.	37	28.5	12	14	2.0	6	12.7
50 ग्रा.	28	21.5	10	11	1.5	3	11.0
20 ग्रा.	21	16.5	9	10	1.5	3	8.4
10 ग्रा.	16	12.5	**	**	1.5	**	6.9
5 ग्रा.	12	9.5	**	**	1.0	**	5.9
2 ग्रा.	9	7.0	**	**	1.0	**	4.4
1 ग्रा.	6.5	**	**	**	**	**	3.6

सारणी 7—धातु की चदर के बाटों की विमाएं

(आकृति 9)

(बुलियन इतर)

(सभी विमाएं मिलीमीटरों में)

अभिधान	ए1	ए2	ए3	बी	एच
50 मि.ग्रा.	14.0	—	—	2.0	3.0
200 मि.ग्रा.	—	12.0	—	2.0	3.0
100 मि.ग्रा.	—	—	12.0	2.0	2.5
50 मि.ग्रा.	8.0	—	—	1.5	2.5
20 मि.ग्रा.	—	7.0	—	1.5	2.5
10 मि.ग्रा.	—	—	7.0	1.5	2.5
5 मि.ग्रा.	4.5	—	—	1.0	2.0
2 मि.ग्रा.	—	4.0	—	1.0	2.0
1 मि.ग्रा.	—	—	4.0	1.0	2.0

सारणी 8—धातु की चदर के बाटों की विमाएं

(आकृति 8)

(बुलियन)

(सभी विमाएं मिलीमीटरों में)

अभिधान	डी	सी	एच
500 मि.ग्रा.	1.5	2.0	3.0
200 मि.ग्रा.	1.3	2.0	3.0
100 मि.ग्रा.	1.1	2.0	3.5
50 मि.ग्रा.	9	1.5	2.5
20 मि.ग्रा.	8	1.5	2.5
10 मि.ग्रा.	7	1.5	2.5
5 मि.ग्रा.	6	1.0	2.0
2 मि.ग्रा.	5	1.0	2.0
1 मि.ग्रा.	4	1.0	2.0

सारणी 9—घुण्डी कैरेट बाटों के लिए अविभाजित बिमा

[खण्ड 3 (ख)]

(सभी बिमाएं, मिलीमीटरों में)

अभिधान कैरेट	ऐ*	सी**	डी	ई	एफ	जी	एच
500	120.0	0.4	4.0	10.0	6.0	32.0	14.2
200	10.0	0.4	3.0	8.5	5.0	23.0	10.5
100	8.0	0.4	2.5	7.0	4.0	19.0	7.9
50	6.0	0.3	2.0	5.5	3.0	15.0	6.4
20	5.0	0.3	2.0	4.0	2.0	11.0	4.6
10	4.0	0.3	1.5	3.0	1.5	9.0	3.5
5	3.0	0.2	1.5	2.5	1.5	7.0	2.9

*घुण्डी के सिरे की अनुप्रस्थ काट दीर्घवृत्तीय है। सभी बाटों के लिए दीर्घ अक्ष कोण अक्ष का दुगुना होगा। (इसलिए सभी बाटों के लिए बी=ऐ/4)

**इस बिमा की सिफारिश की गई है।

टिप्पण :—8400 किलोग्राम मि. (निश्चित रूप से) की सघनता वाली सामग्री के साथ उपरोक्त बिमा वाले ऐसे बाट बनेंगे जिनमें द्रव्यमान धन पक्ष पर अपेक्षित सहायता सीमाओं के भीतर होगा (इससे बायें का दीर्घ जीवन सुनिश्चित किया जा सकेगा)। किन्तु सामग्री की सघनता और विनिर्माण संबंधी तकनीकियों में अत्यधिक परिवर्तन होने के कारण सभी बाध्यकारी बिमाओं पर अर्थात् उन पर जो “सी” से धिन्न है ± 10 प्रतिशत की सहायता अनुज्ञात की जा सकती है। द्रव्यमान का अंतिम मान बिमा “एच” को नियंत्रित करके समायोजित किया जा सकता है।

सारणी 10—चादर धातु के कैरेट बाटों के लिए अभिहित बिमा

	सह्यता ± 10 प्रतिशत
2	12
1	10
0.5	9
0.2	8
0.1	7
0.05	6
0.02	5
0.01	4
0.005	3

“भाग—III

उच्च क्षमता वाली तोल मशीनों की जाँच के लिए मानक बाट

1. कार्यक्षेत्र

ये विनिर्देश, गैर-स्वचलित तोल मशीनों के लिए माप प्रणाली विनियमों में परिभाषित शुद्धता वर्ग-III (मध्यम) और वर्ग-III (सामान्य), उच्च क्षमता वाली तोल मशीनों के परीक्षण (जहाँ उचित

हो, समायोजन के लिए) प्रयोग होने वाले 50 किग्रा. या उससे अधिक अंकित मूल्य के मानक बाटों के लिए है।

यह वह तकनीकी और माप प्रणाली निर्धारित करते हैं, जिनके अनुरूप ये मानक बाट होने चाहिए। ये विशेष रूप से मानक बाटों के लिए अधिकतम स्वीकार्य त्रुटियाँ और इन बाटों का प्रयोग कर रही मशीनों पर मान-प्रभाजन अधिकतम संख्या के कार्यों में रूप में न्यूनतम घनत्व को निर्धारित करते हैं।

2. अंकित मान

मानक बाटों का अंकित मान 100 किग्रा., 200 किग्रा., 500 किग्रा. और 1000 किग्रा. होगा।

3. आकार

मानक बाटों का आकार अपेक्षाकृत सादा होता चाहिए और इसके किनारे तथा कोने नुकीले नहीं होने चाहिए जिसमें मिट्टी जमा हो सके। यदि उन्हें समतल सतह (या रेल) पर चलाया जाना है, तो उसके सीमित क्षेत्र पर रोलर ट्रैक (या खाँचे) लगे हुए होने चाहिए।

4. समायोजन का आधार

1. मानक बाटों का, निम्नानुसार मानक बाटों के समायोजन पर लागू शर्तों के संदर्भ में समायोजित किया जाएगा :—

(क) मानक संदर्भ घनत्व : 8000 किग्रा./मी.३

(ख) परिवेशी वायु घनत्व : 1.2 किग्रा./मी.३

(ग) वायु उत्प्लावकता के लिए सुधार किए बिना, 20° सें.ग्रे. पर वायु में संतुलन ।

5. समायोजन कोटर

मानक भार में एक या अधिक समायोजन कोटर होने चाहिए। ये कोटर ऐसे होने चाहिए, जिन्हें बंद करके सील किया जा सके; ये जल रूद्ध और वायु रूद्ध किया जाना चाहिए (जैसे जोड़ लगाकर) । समायोजन कोटरों का आयतन कम से कम मानक बाट के आयतन के 5/100 के बराबर होनी चाहिए । इसके अतिरिक्त प्रारंभिक समायोजन के बाद, मानक बाट के आयतन का, कम से कम 1/100 आयतन खाली रखना वांछनीय होता है ।

6. सामग्री

सामान्यतः मानक बाट धूसर (सलेटी) ढलवाँ लोहे के बने हुए हैं । ये एक या एक से अधिक अन्य सामग्रियों के भी हो सकते हैं, किन्तु पैराग्राफ 8 के उपबन्धों का पालन किया जाए । प्रयुक्त सामग्री इतनी कठोर और मजबूत होनी चाहिए कि वे कार्य की सामान्य परिस्थितियों में पड़ने वाले भार और झटकों को सह सकें ।

7. सतही स्थिति

मानक बाटों को जंग लगने से बचाने के लिए ऐसी सामग्रियों का लेप किया जाए जिससे उनकी सतह अपारगम्य बना दे । यह लेप ऐसा होना चाहिए, जो झटकों और पर्यावरणीय परिस्थितियों को सह सकें । जिंक-प्लेटिंग, ऐसा लेप है, जो इन विनिर्देशों पर पूरा उतरता है ।

8. माप प्रणाली संबंधी गुण

मानक बाट के लिए अधिकतम स्वीकार्य त्रुटि, सत्यापन की जा रही तौल मशीन पर, इतने ही भार के लिए, अधिकतम अनुमत त्रुटि के 1/3 से अधिक नहीं होनी चाहिए । मानक बाटों के विभिन्न अंकित मानों, में पूर्ण त्रुटि के संलग्नक । में दिए अनुसार होगी । इसलिए मानक बाटों के लिए अधिकतम अनुमत त्रुटियाँ, सत्यापित की जाने वाली मशीनों पर मान प्रभाजन की संख्या के अनुरूप होगी । इसके अतिरिक्त, मानक बाटों का घनत्व इतना होना चाहिए कि दयके संदर्भ मान के संबंध में परिवेश वायु घनत्व में +10 प्रतिशत परिवर्तन से, वायु में मानक भार लिए जाने के परिणामस्वरूप होने वाले परिवर्तन, अधिकतम अनुमत त्रुटि के 1/4वें हिस्से से अधिक न हो । इन अपेक्षाओं का प्रयोग करते हुए, निम्नलिखित तालिका निम्न के बीच संबंध का उदाहरण है ।

(क) सत्यापित की जा रही तौल मशीनों पर "एन" मान प्रभाजन की अधिकतम संख्या (शुद्धता वर्ग—III माना जाएगा),

(ख) इन मशीनों के प्रारंभिक सत्यापन के लिए प्रयोग किए जाने वाले मानक बाटों पर, अधिकतम अनुमत या ऋणात्मक संगत त्रुटि; और

(ग) मानक बाटों के घनत्व के लिए अनुरूप निम्न सीमा ।

तालिका

सत्यापन के दौरान मानक मानक बाटों पर अधिकतम घनत्व बाटों के साथ सत्यापन योग अधिकतम स्वीकार्य किग्रा./मी. 3 तौल मशीनों पर मान प्रभाजन घनत्व या ऋणात्मक <एन> की अधिकतम संख्या संगत त्रुटि (शुद्धता वर्ग III)

1	2	3
1000	3.3/10000	1231
3000	1.7/10000	2087
5000	1.0/10000	3000
10000	0.5/10000	4364

टिप्पणी :—विशेषकर मानकों के संदर्भ या उच्च अंकित मान के लिए लगभग 8,000 किग्रा./मी. 3 का घनत्व निकालना वांछित होगा । उदाहरण के लिए ढलवाँ लोहे का पिंड, जिसमें एक विशेष कोटर है, जिसमें मानक कुल अंकित भार के लगभग 30 प्रतिशत वजन तक सीसे की ढलाई की जा सके ।

9. लेख एवं चिन्हन

मानक बाटों पर उनका अंकित मान संख्याओं में लिखा जाना चाहिए, उसके बाद की यूनिट के लिए प्रयुक्त चिन्ह और सत्यापन चिन्ह होंगे ।

10. समायोजन और सत्यापन

मानक बाटों का समायोजन इस प्रकार होना चाहिए कि वे इन विनिर्देशों में अधिकतम स्वीकार्य त्रुटि के अनुरूप हो । यह विशेषकर दोहरे स्थानापन्न तौल तकनीक द्वारा समायोजन के मामले में अकया जाएगा । (गौस क्रम परिवर्तन विधि, या बोर्डा स्थानापन्न विधि), संदर्भ मानकों के रूप में प्रयोग करने के लिए समायोजित किए जाने वाले भार के लिए अधिकतम स्वीकार्य त्रुटि के 1/3 से कम त्रुटि वाले बाट और तुलनात्मक मशीन के रूप में, ऐसी तौल मशीन का प्रयोग किया जाएगा, जिसके लिए बार-बार होने वाली त्रुटि की सीमा, समायोजित किए जाने वाले वजन के लिए अधिकतम स्वीकार्य त्रुटि के 0.2 बाट से अधिक न हो ।

टिप्पणी :—मान प्रभाजन वाली तौल मशीनों के सत्यापन के लिए प्रयोग किए जाने वाले बाटों का <पी एन> मान प्रभाजन वाली तौल मशीनों के पुनः सत्यापन के लिए प्रयोग किया जाएगा, जहां इस पुनः सत्यापन के लिए अधिकतम अनुमत त्रुटि <पी> बार है । (जहां पी का मान 1 के बराबर या अधिक है) जो सत्यापन पर अधिकतम स्वीकार्य त्रुटि है ।

11. विमा

500 कि.ग्रा. और 1000 कि.ग्रा. बाटों के लिए विमा, संलग्नक II में दिए अनुसार होगी ।

संलग्नक-1

मानक बाटों के लिए पूर्ण त्रुटि

अंकित मान (कि.ग्रा.)	मानक बाटों के लिए अधिकतम अनुमत त्रुटि			
	3.3/10000	1.7/10000	1/10000	0.5/10000
	अनुरूपी पूर्ण त्रुटि (ग्राम)			
50	17	8.5	5	2.5
100	33	17	10	5
200	66	33	20	10
500	170	85	50	25
1000	330	170	100	50
2000	660	330	200	100
5000	1700	850	500	250
	1000	3000	5000	10000

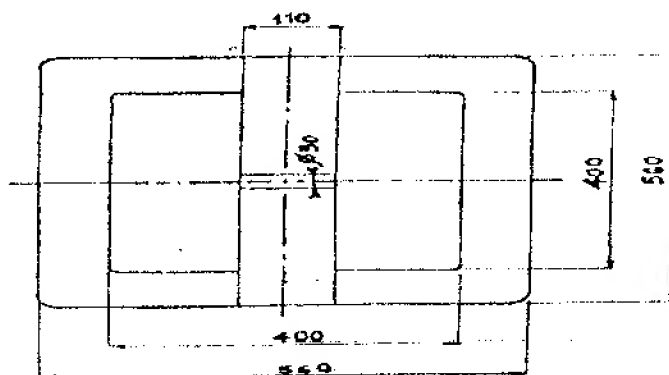
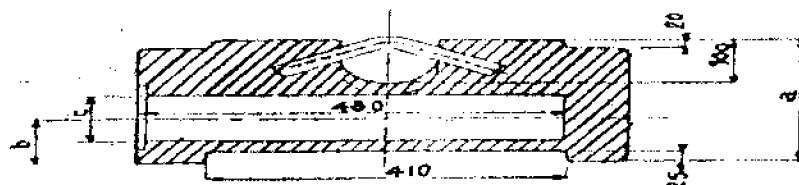
तौल मशीनों पर मान प्रभाजन <एन> की अधिकतम संख्या (शुद्धता वर्ग III) को मानक बाटों के साथ सत्यापित किया जा सकता है (खंड 10 में दी गई टिप्पणी देखें)

संलग्नक-2

प्रारूपित उदाहरण

इस संलग्नक में उच्च क्षमता वाली तौल मशीनों के परीक्षण के लिए प्रयोग किए जाने वाले बाटों के चित्र दिए गए हैं, जिन्हें उनके डिजाइन और प्रयोग की आसानी के कारण पैटर्न के रूप में उचित माना गया है।

आयताकार मानक बाट
500 किग्रा और 1000 किग्रा
वज़न लगाने के लिए उपयुक्त
विमा (मिमी)



	a	b	c
500 kg	273	100	65 100
1000 kg	504	130	80 140

छठी अनुसूची

माप के लिए विनिर्देश

(नियम 12 देखिए)

भाग - I

द्रव क्षमता माप

1. साधारण

इस भाग में बेलनाकार द्रव माप के दो प्रकार के होने की चर्चा की गई है, अर्थात् निम्ज्जी और अधःप्राची प्रकार और शंक्वाकार माप के प्रकार की।

2. अभिधान

विभिन्न प्रकार की माप के अभिधान ऐसे होंगे जो नीचे दिए गए हैं :

बेलनाकार माप		शंक्वाकार माप
निम्ज्जी प्रकार	अधःप्राची प्रकार	
1 लीटर	2 लीटर	20 लीटर
500 मि. ली.	1 लीटर	10 लीटर
200 मि. ली.	500 मि. ली.	5 लीटर
100 मि. ली.	200 मि. ली.	2 लीटर
50 मि. ली.	100 मि. ली.	1 लीटर
20 मि. ली.	50 मि. ली.	500 मि. ली.
	20 मि. ली.	200 मि. ली.
		100 मि. ली.

3. आकार और विमा (डाइमेंशन)

(क) बेलनाकार माप (निम्ज्जी और अधःप्राची प्रकार) का आकार और विमा (डाइमेंशन) वह होंगी जो आकृति 12 और आकृति 13 तथा सारणी 11 में दिखाई गई है।

(ख) शंक्वाकार माप आकार और विमा (डाइमेंशन) ऐसा होगा जो आकृति 14 और सारणी 12 में दिखाया गया है।

4. सामग्री

(क) बेलनाकार माप की बाड़ी-बेलनाकार माप ऐल्युमिनियम मिश्र-धातु चादर, पीतल-चादर या स्टेनलेस स्टील चादर, ने एक ही टुकड़े (पीस) के रूप में विनिर्मित किए जाएंगे। चादरों की न्यूनतम मोटाई ऐसी होगी जो सारणी 11 में विनिर्दिष्ट है।

(ख) शंक्वाकार माप-शंक्वाकार माप गैल्वनीकृत स्टील चादर, ऐल्युमिनियम मिश्रधातु चादर, ताम्र चादर, पीतल चादर, स्टेनलेस स्टील चादर या टिन प्लेट से संविरचित होंगे। चादरों की न्यूनतम मोटाई ऐसी होगी जो सारणी 12 में विनिर्दिष्ट है।

(ग) माप के लिए हैण्डल उसी सामग्री से संविरचित होंगे जो बाड़ी के विनिर्माण के लिए प्रयोग में लाए गए हैं।

5. विनिर्माण और परीष्कृत

(क) पीतल-चादर और ताम्र चादर से बने बेलनाकार माप पूरी भीतर और बाहरी सतहों पर एकरूपतया कलईदार या दिन विलोपित होंगे। पीतल चादर या ताम्र चादर से बने बेलनाकार माप पूरी भीतरी सतह पर भली प्रकार से एकरूप तथा कलईदार या टिम विलोपित उस दशा में होंगे जब वे दूध, खाद्य तेल जैसी वस्तुओं और ऐसी ही अन्य खाद्य वस्तुओं को मापने के लिए प्रयोग में लाए जाते हैं।

(ख) हैण्डल सख्त बने हुए होंगे और साधारणतया अच्छा रूप और आकार लिए हुए होंगे जैसा कि आकृति 12, 13 और 14 में दिखाया गया है। उन्हें कीलने, झालने या पीतल का टांका लगा कर बाड़ी से मजबूती से लगाया जाएगा।

टिप्पणी : 1- ऐसी क्षमता माप पर जिसे दूध मापने के लिए प्रयोग में लाया जाए, बेल्ट करके, झालने द्वारा या अन्य उचित तरीकों से पीतल का टांका लगाकर हैण्डल लगाया जाएगा जिससे ऐसे रन्ध्र न रह जाएं जिनमें धूल एकत्रित हो सके।

टिप्पणी : 2- निम्नजी प्रकार की बेलनाकार माप के हैण्डलों को भी दी उपयुक्त किन्तु विकर्णतः सम्मुख ऐसे ब्रैकेट लगाकर बदला जा सकता है जो झालने, पीतल का टांका लगाने या वेल्डन द्वारा माप की दीवार में लगे हुए होने चाहिए जिससे गर्म और उबले हुए दूध के व्यवसाय में इसका प्रयोग सुकर बनाने के लिए माप की दीवार के समकोणों पर हैण्डल द्वारा माप को उचित रूप में पकड़ा जा सके ।

- (ग) माप में कोई सतह संबंधी खराबी और आइडेन्टेशन नहीं होगा; और उनके शीर्ष अच्छी तरह से परिष्कृत होंगे ।
- (घ) बेलनाकार माप अच्छी आकृति और अनुपातयुक्त टॉटी से युक्त होगा जिससे द्रव का अधःस्रावी होना सुकर बनाया जा सके ।
- (ङ) शंक्वाकार माप धारण चोंच से युक्त होंगे जिससे छलकना रोका जा सके । धारण चोंच उपयुक्त सामग्री के प्लग से युक्त होगी और उसमें निरीक्षक की मुद्रा लगाने के लिए कालर होगा । धारण चोंच की तली (पेंदे) में एक छोटा सा छेद होगा जो लगभग 5 मि.मी. व्यास का होगा जो वह स्तर उपदर्शित करने के लिए होगा जिस तक माप को भरा जा सकेंगा और यह छेद हैण्डल के समकोणों की ओर स्थित होगा । बेलनाकार माप की तली (पेंदे) उचित रूप से प्रबलित होंगे ।
- (च) माप को इस प्रकार डिजाइन किया जाएगा कि जब उन्हें ऊर्ध्वधिर से 120 डिग्री झुकाया जाए तो वे पूर्णतः खाली हो जाएं ।
- (छ) परिष्कृत माप पर्याप्त रूप से दृढ़ होंगे जिससे उनका टिकाऊपन बना रह सके ।

6. अनुज्ञेय त्रुटि :

अधिकतम अनुज्ञेय त्रुटियां ऐसी होंगी जो नीचे विनिर्दिष्ट है :

अधिमान	सत्यापन केवल अधिक्य में		निरीक्षण			
	बेलनाकार माप मिली	शंक्वाकार माप मिली	बेलनाकार माप न्यूनतम कमी	कमी मिली	शंक्वाकार माप अधिक्य	कमी मिली
20 1	-	100	त्रुटि वैसी ही होगी	-	त्रुटि वैसी ही होगी	50
10 1	-	50	जैसी सत्यापन में	-	जैसी सत्यापन में	25
5 1	-	30		-		15
2 1	30	15		15		7.5
1 1	20	10		1		5
500 मिली	15	8		7.5		4
200 मिली	8	4		4		2
100 मिली	5	3		2.5		1.5
50 मिली	3	-		1.5		-
30 मिली	2	-		1		-

7. चिह्नांकन

- (क) प्रत्येक बेलनाकार माप पर अमिट रूप से अधिमान और विनिर्माता का नाम या व्यवसाय चिन्ह स्थापित होगा । शंक्वाकार माप की दशा में, अधिमान विनिर्माता का नाम या व्यापार चिन्ह, चाहे उसकी बाड़ी पर ही उत्कीर्ण हों, या किसी नाम प्लेट पर अमिट रूप से चिन्हित करके उसकी बाड़ी पर मजबूती से लगा दिया गया हो ।
- (ख) अधिमान पर लीटर के लिए संक्षेपाकार 'l' और 'ली' और मिली लीटर के लिए 'ml' और 'मिली' उपदर्शित किया जाएगा । माप पर अधिमान उपदर्शित करने वाले अंकों और अक्षरों का आकार विनिर्माता का नाम या व्यापार चिन्ह उपदर्शित करने वाले अक्षरों का दुगुना होगा ।

8. स्थापन

- (क) बेलनाकार धारिता माप: विधिक माप विज्ञान अधिकारी की मुद्रा धारित माप के अधिमान के चिन्ह के ठीक ऊपर स्थापित होगी ।
- (ख) शंक्वाकार धारिता माप: विधिक माप विज्ञान अधिकारी की मुद्रा इस प्रयोजन के लिए उपलब्ध कराई गई सीसों की गोली पर स्थापित की जाएगी ।

भाग II- डिस्पेंसिंग माप

1. साधारण

इस भाग में डिस्पेंसिंग के प्रयोजन के लिए प्रयोग में लाए जाने वाले कांच या पारदर्शी प्लास्टिक सामग्री के बने दो प्रकार के डिस्पेंसिंग माप के बारे में चर्चा की गई है। 100 मि.ली. धारिता वाले शंक्वाकार - वितरण माप का भी लिंक के विक्रय में प्रयोग किया जा सकता है।

2. प्रकार और अभिधान

डिस्पेंसिंग माप निम्नलिखित प्रकार और अभिधान के होंगे :-

(क) शंक्वाकार माप-200 मि.ली., 10 मि.ली., 50 मि.ली., 20 मि.ली., 10 मि.ली. और 5 मि.ली.

(ख) बीकर माप-1000 मि.ली. और 500 मि.ली.

3. सामग्री

(क) कांच के माप-माप स्वच्छ और पारदर्शी कांच के बने होंगे। वे भली प्रकार अनील किए हुए होंगे, अष्टि दोष, दरारों और तष्टन से मुक्त होंगे, और यथा संभव बिलस्टरो और अन्य दोषों से मुक्त होंगे। माप के लिए सीसा-कांच का प्रयोग नहीं किया जाएगा।

(ख) पारदर्शी प्लास्टिक माप - को स्वच्छ और पारदर्शी प्लास्टिक सामग्री से बनाया जाएगा और इनका विनिर्माण प्लास्टिकित पालिवाइनिल क्लोराइड या सहदहुलक से किया जाएगा, जिसका प्रमुख रचक पालिवाइनिल क्लोराइड है। प्रयोग में लाई गई प्लास्टिक सामग्री में ऐसे कोई रचक नहीं होंगे जो स्वास्थ्य के लिए हानिकारक हैं और जिनके द्रवों के साथ सम्पर्क होने से निष्कर्षण की संभावना है।

4. धारिता की परिभाषा

किसी अंशांकन चिन्ह से सम्बद्ध धारिता की परिभाषा यह है कि वह 27° से. अंशांकन चिन्ह तक बराबर पानी भरने के लिए अपेक्षित है जिससे मि.लि. प्रेक्षक की आंख सामने के अंशांकन चिन्ह उस चिन्ह के ऊपरी किनारे की जल के मेनिस्कस में निम्न बिन्दु के लेवल पर होनी चाहिए।

5. शंक्वाकार माप का आकार, बनावट आदि

(क) आकार-माप शंक्वाकार होंगे जैसा आकृति 15 क से 15 छ में दिखाया गया है। 50 मि.ली. वाला माप लम्बे या नाटे (स्क्वेट) रूप में होगा जैसा क्रमशः आकृति 15 ग और 15 घ में दर्शाया गया है।

(ख) बनावट -

(i) प्रत्येक माप में एक अधःप्रावी चोंच होगी। चोंच का रूप ऐसा होगा कि जब माप जल से उच्चतम अंशांकन चिन्ह तक भरा हुआ हो तो उसकी अन्तर्वस्तु चोंच से एक धारा में अधःप्रावी हो और वह माप के ठीक बाहर गिरे।

(ii) प्रत्येक माप का एक आधार होगा जिस पर वह उस समय बिना हिले डुले ऊर्ध्व रूप में खड़ा रह सकेगा जब उसे अतिणिय तन पर रखा जाता है। आधार का आकार ऐसा होगा कि जब माप खाली हो तो वह उस समय गिरे नहीं जब उसे क्षैतिज की ओर 15° पर झुकी हुई सतह पर रखा जाए। मापे जाने वाले स्थल की तली (पैदा) समरूपेण गोल होगा और उसका माप के पार्श्व में अच्छी तरह से विलय हो जाना चाहिए।

(iii) माप की दीवार की मोटाई के लिए इतना पर्याप्त होगा कि उसकी मजबूत बनावट हो जाए और एकरूपता की दृष्टि से उसमें कोई स्थानीय विचलन नहीं होना चाहिए।

(iv) माप की बाहरी सतह शंकु (कोन) होगी जो 13° के क्रम और 14° से अधिक का कोण लिए हुए होगी।

(v) माप का कुल मिलाकर आयतन ऐसा होगा कि जब माप को उच्चतम अंशांकन चिन्ह तक जल से भर दिया जाए और उसमें इसकी सामान्य धारिता के आधे के बराबर जल की मात्रा और मिला दी जाए तो उसमें से जल अतिवाह न करे। किन्तु सामान्य धारिता के चौथाई के बराबर जल की और मात्रा के कारण अधःप्रावी चोंच से जल अतिवाह करने लगे।

(ग) अंशांकन-

(i) शंक्वाकार माप का अंशांकन सारणी 13 के अनुसार किया जाएगा।

(ii) दाहिनी ओर मुंह करके माप की अधःप्रावी चोंच के साथ सामने के अंशांकन चिन्ह को अध्वाघाट रेखा तक समकोण में और लगाया जाएगा जो उच्च अंशांकन चिन्ह के ऊपर माप के आधार के निकट तक और अधःस्तकत अंशांकन माप के नीचे तक होगा।

(iii) अंशांकन चिह्न का आकृति 15क से आकृति 15छ में दर्शित रूप में चिह्नांकन किया जाएगा। चिह्नांकन उत्कीर्णित या निक्षारित किए जाएंगे और वे 0.3 मिली से अनधिक समरूप मोटाई के होंगे परन्तु वे किनारों पर कुछ शृंङाकार होंगे। अंशांकन चिह्न माप के अक्ष के सम लंबवत होगा और जब माप क्षैतिज सतह पर बड़ा किया जाता है तब क्षैतिज होगा।

(iv) प्रत्येक अंशांकन संख्यांक उस अंशांकन चिह्न के समीप, जिससे वह संबंधित है और ऐसी रीति में निक्षारित या उत्कीर्णित किया जाएगा कि उसे उस अंशांकन चिह्न को बढ़ाकर समद्विभाजित किया जा सकता है।

(v) संख्यांकित अंशांकन चिह्न की वह न्यूनतम लंबाई होगी जो सारणी 13 के स्तम्भ 7 में विनिर्दिष्ट है। असंख्यांक अंशांकन चिह्नांकन संख्यांकित अंशांकन चिह्नांकन की लंबाई कम से कम दो तिहाई होंगे और संख्यांकित चिह्न से स्पष्ट रूप से छोटे होंगे।

(vi) माप करने वाले स्थान के तल के निम्नतम बिन्दु से निम्नतम अंशांकन चिह्न की ऊंचाई उस सीमा के भीतर होगी जो सारणी 13 के स्तम्भ 6 में दी गई है।

(घ) अनुज्ञेय त्रुटियाँ-सत्यापन पर या निरीक्षण पर अधिकतम अनुज्ञेय त्रुटियों ऐसी होंगी जो नीचे विनिर्दिष्ट की गई हैं :-

अंशांकन चिह्न की समरूपता धारिता	50 मिली. (नाटा) माप को छोड़कर	50 मिली. (नाटा) माल
मिली.	(±) मिली.	(±) मिली.
200, 180, 160	3.0	-
140, 120, 100	2.0	-
90, 80, 70, 60	1.5	-
50, 40	1.0	1.00
30	0.8	1.0
20	0.6	0.80
15	0.5	-
10, 9	0.4	0.6
8, 7, 6	0.3	-
5	0.25	-
4	0.20	-
3	0.16	-
2	0.12	-
1	0.08	-

टिप्पण : मिली वर्गाकार माप से भिन्न अनुज्ञेय त्रुटियाँ संबंधित शंक्वाकार माप की अभिहित धारिता के होते हुए भी, कथित धारिता के तत्स्थानी अंशांकन चिह्न को लागू होंगी।

6. खंडक माप का आकार, संरचना आदि

(क) आकार माप उस रूप में होगा जैसा आकृति 16क और 16ख में दर्शित है।

(ख) संरचना

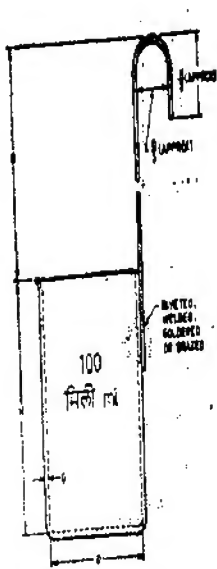
- अंशांकन प्रत्येक माप में अधःस्रावी चोंच लगाई जाएगी चोंच का रूप ऐसा होगा कि जब माप में उच्चतम अंशांकन चिह्न तक पानी भरा जाता है, तब अन्तर्वस्तु माप के बाहर चोंच से स्पष्ट रूप से धारा में उड़ेली जा सके।
- प्रत्येक माप के साथ एक आधार होगा जिस पर वह क्षैतिज सतह पर रखा जाता है बिना हिले डुले ऊर्ध्वाधर खड़ा रहेगा। आधार का आकार ऐसा होगा कि माप जब खाली हो, और सपाट रखा जाए तब क्षैति की ओर 15° पर झुकने पर नहीं गिरेगा। माप वाले स्थान की सतह एक समान गोलाई में होगा और उनका माप के पार्श्वों में सुचारू रूप से विलय हो जाएगा।
- माप का कुल मिलाकर परिणाम ऐसा होगा कि जब माप को उच्चतम अंशांकन चिह्न तक पानी भर जाता है और उसमें अंशांकन चिह्न तक पानी भरा जाता है और उसमें अंशांकन परिणाम के चौथाई के बराबर जल का परिमाण और बढ़ा दिया जाता है तो पानी उनमें से बाहर निकलकर बाहर नहीं बह जाएगा।

(ग) अंशांकन -

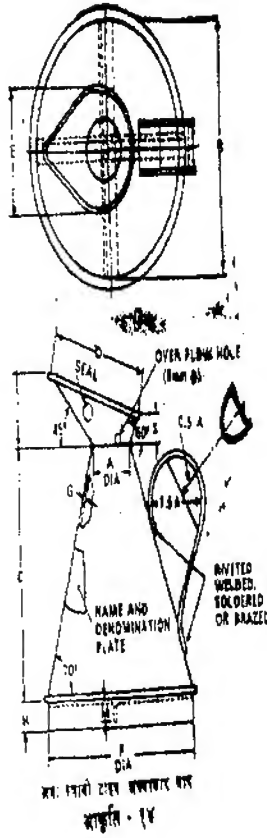
- (i) अंशांकन चिह्नांकन इस प्रकार चिह्नांकित किया जाएगा जैसा आकृति 15क और 16ख तथा सारणी 14 में दर्शित है। चिह्नांकन निक्षारित या उत्कीर्णित किया जाएगा और 0.3 मिली मोटर से अनधिक एक रूप समान मोटाई का होगा किन्तु सिरों पर कुछ शूंडाकार होगा। अंशांकन चिह्न माप के अक्ष के उर्ध्वाधर स्थानों में होगा।
- (ii) प्रत्येक अंशांकन उस अंशांकन के जिससे वह संबंधित सिरों के समीप और ऐसी रीति से निक्षारित या उत्कीर्णित किया जाएगा कि उसे अंशांकन चिह्न को बढ़ा कर उसे समद्विभाजित किया जा सकता है।
- (c) सर्वोच्च और निम्न तक अंशांकन के बीच की दूरी और माप के आधार के भीतरी पार्श्व के ऊपर निम्नतम अंशांकन चिह्न की ऊंचाई सारणी-14 के क्रमशः स्तम्भ (3) और (4) के अनुसार होगी।
- (घ) अनुज्ञेय त्रुटियां-सत्यापन पर या निरीक्षण पर अधिकतम अनुज्ञेय त्रुटियां 1000 मिली के माप के \pm मिली और 500 मिली के माप के लिए ± 5 मिली होगी।

7. चिह्नांकन :-प्रत्येक माप में उनके ऊपर उसका अभिधान भारतीय अरबों अंकों में स्थायी और सुपाद्य रूप में उत्कीर्णित करने के लिए संक्षेपाक्षर "एम एल" और "मिली" का प्रयोग किया जाएगा : विनिर्माता का नाम या व्यापार चिह्न प्रत्येक माप के आधार की भीतरी सतह पर चिह्नांकित किया जाएगा।

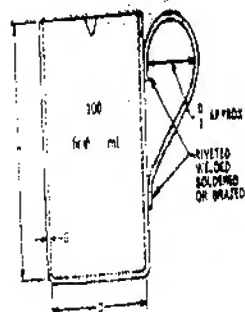
8. स्टांपन -प्रत्येक सत्यापन के बाद विधिक माप विज्ञान अधिकारी को मुद्रा उच्चतम अंशांकन चिह्न के ठीक ऊपर लगाई जाएगी।
टिप्पण :-संक्षेपाक्षर "मिली" प्रादेशिक लिपि में उपदर्शित किया जा सकता है।



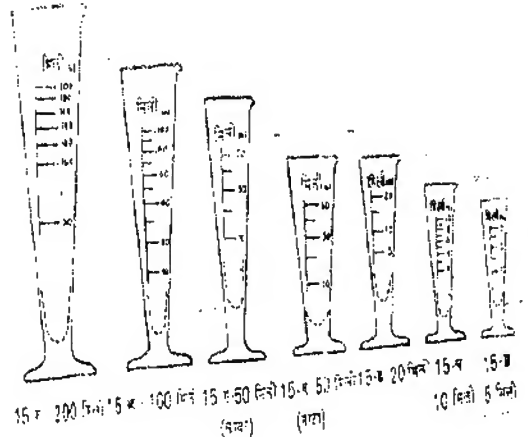
सि. माप के टॉप वेल्डिंग पर
आकृति - 15क



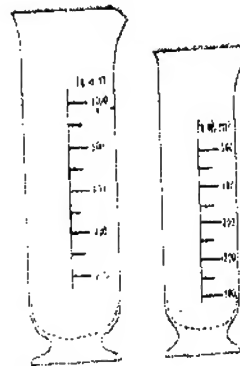
सि. माप के टॉप वेल्डिंग पर
आकृति - 15ख



सि. माप के टॉप वेल्डिंग पर
आकृति - 15ग



सि. माप के टॉप वेल्डिंग पर
आकृति - 16



सि. माप के टॉप वेल्डिंग पर
आकृति - 16क आकृति - 16ख

सारणी 11—बेलनाकार क्षमता माप की अभिहित विमा (डाइमेंशन)

अभिधान	डी	एच	बी		जी
			अधिकतम	न्यूनतम	न्यूनतम
2 लीटर	120	180	360	250	1.60
1 लीटर	95	142	254	210	1.60
500 मि.ली.	75	114	224	160	1.60
200 मि.ली.	55	83	166	120	1.25
100 मि.ली.	44	66	132	100	1.25
50 मि.ली.	36	52	104	80	1.25
20 मि.ली.	26	38	76	60	1.00

टिप्पण : 1. सभी विमाएं मिलीमीटरों में ।

2. विमाओं पर सहायता ± 10 प्रतिशत ।

सारणी 12—शंक्वाकार क्षमता माप की अभिहित विमा (डाइमेंशन)

विमा (डाइमेंशन)	ए	बी	सी	डी	ई	एफ	जी (न्यूनतम)	एच	जे	के	एम
20 लीटर	97	388	388	208	194	390	1.00	35	86	29	30
10 लीटर	77	308	307	174	154	309	1.00	30	75	26	25
5 लीटर	61	244	245	147	122	247	0.80	25	65	24	20
2 लीटर	45	180	180	118	90	182	0.80	20	56	22	16
1 लीटर	36	145	143	95	72	145	0.63	20	45	18	16
500 मि.ली.	28	114	114	74	56	115	0.63	15	35	14	12
200 मि.ली.	21	84	84	53	42	86	0.63	10	24	10	8
100 मि.ली.	17	66	67	41	34	69	0.63	10	18	7	8

टिप्पण : 1. सभी विमाएं (डाइमेंशन) मिली मीटरों में हैं ।

2. विमा (डाइमेंशन) पर सह्यता ± 10 प्रतिशत होगी किन्तु 10 लीटर और 20 लीटर माप की दशा, में सहायता ± 5 प्रतिशत होगी ।

सारणी-13

शंक्वाकार माप का व्यौरा

अधिमान	निम्नलिखित पर अंशांकित	निम्नलिखित पर संख्यांकित	निम्नलिखित पर काटनी रेखा	निम्नतम अंशांकन चिह्न	माप स्थान के तल से ऊपर निम्नतम अंशांकन चिह्न की ऊँचाई	चिह्न की न्यूनतम लम्बाई
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
मिली	मिली	मिली	मिली	मिली	सेमी.	सेमी.
200	50, 100, 120 140, 160 180, 200	50, 100, 120 140, 160 180, 200	50, 100 200	50	6.5 ± 0.5	2.0
100	10 से 100 मिली तक प्रत्येक 10 मिली	10, 20, 40 60, 80, 100	20, 60, 100	10	3.0 ± 0.5	1.75

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
50 (लम्बा)	10 से 50 मिली तक प्रत्येक 10 मिली	10, 30, 50	30, 50	10	4.0 ± 0.5	1.5
50 (नाटा)	10 से 50 मिली तक प्रत्येक 10 मिली	10, 30, 50	30, 50	10	2.0 ± 0.5	1.5
20	5 से 20 मिली तक प्रत्येक मिली	5, 10, 20	10, 20	5	2.5 ± 0.5	1.25
10	2 से 10 मिली तक प्रत्येक मिली	2, 4, 6, 8, 10	2, 6, 10	2	2.5 ± 0.5	1.0
5	1 से 5 मिली तक प्रत्येक मिली	1, 3, 5	3, 5	1	2.5 ± 0.5	0.75

सारणी-14

खंडक माप का अंशांकन और विमाएँ

अंशांकन	निम्न पर अंशांकन	निम्नतम और अधिकतम अंशांकन चिन्ह के बीच दूरी	माप करने वाले सतह के तल से ऊपर निम्नतम अंशांकन की ऊँचाई	ढक्कन का व्यास	आधार का न्यूनतम व्यास	पूर्ण ऊँचाई
(1) मि.ली.	(2)	(3) सें.मी.	(4) सें.मी.	(*5) सें.मी.	(*6) सें.मी.	(*7) सें.मी.
1000	प्रत्येक 100 मिली पर 200 से 1000 मिली तक 200, 600 और 1000 मिली पर संख्यांकित पीछे की लाइनें	11 ± 1	4 ± 1	12	9	23
500	50 मिली पर 100 से 500 मिली तक, प्रत्येक 100 मिली पर संख्यांकित 100, 300 और 500 पर असंख्यांकित पीछे की लाइनें	9 ± 0.5	3 ± 0.5	10	8	18

* ये केवल सिफारिश के लिए हैं ।

भाग-III

लिकर माप

1. साधारण

इस भाग में दो प्रकार के लिकर माप के लिए अपेक्षाओं की चर्चा की गई है ।

2. प्रकार

लिकर माप निम्नलिखित दो प्रकार के होंगे :

(i) हस्त चालित और

(ii) स्वचालित

3. अभियान

लिकर माप के प्रकार के अभिधान निम्नलिखित रूप में होंगे हस्तचालित: 100 मिली, 60 मिली और 30 मिली:

स्वचालित 20 मिली ।

4. सामग्री

लिकर माप की बाड़ी कांच या पीतल चादर या स्टेनलेस स्टील चादर से बनाए जाएंगे । लिकर माप के लिए चादर की न्यूनतम मोटाई 1.2 मि मि होगी ।

5. आकार और बिमा (डाइमेंशन)

हस्तचालित लिकर माप और स्वचालित लिकर माप का आकार, और अभिहित बिमा (डाइमेंसन) ऐसे हों जो क्रमशः आकृति 17, 18 और 19 में दिए गए हैं ।

6. विनिर्माण:

- (क) पीतल की चादर से बनाए गए लिकर माप में पूरे भीतरी भाग में तथा सतह से बाहर अच्छी प्रकार से कलई की जाएगी या वे चांदी पतलित पटलित किए जाएंगे ।
- (ख) हस्तचालित लिकर माप अच्छे रूप में बनाए गए होंगे । 60 मिली और 30 मिली धारिता के मापों को पीतल का टांका लगाकर सामान्य मूल के साथ संयोजित किया जाएगा ।
- (ग) माप में कोई सतही दोष या अनतहाशिया (इन्डेण्टेशन) नहीं होगा और उसे अच्छी तरह से चिकना परिष्कृत किया जाएगा ।
- (घ) स्वचालित लिकर माप ऐसा होना चाहिए कि जब वह उर्ध्व से 120 के कोण पर झुकाया जाए तो उसमें से 30 मिली लिकर निकल सकें ।
- (ङ) हस्तचालित लिकर माप गांठ लगे सिरे का होना चाहिए ।

7. अनुज्ञेय त्रुटियां :

अधिकतम अनुज्ञेय त्रुटियां निम्नलिखित रूप में होंगी:

अभिधान	अनुज्ञेय त्रुटियां
100 मि. ली.	± 3 मि. ली.
60 मि. ली.	± 3 मि. ली.
30 मि. ली.	± 1 मि. ली.

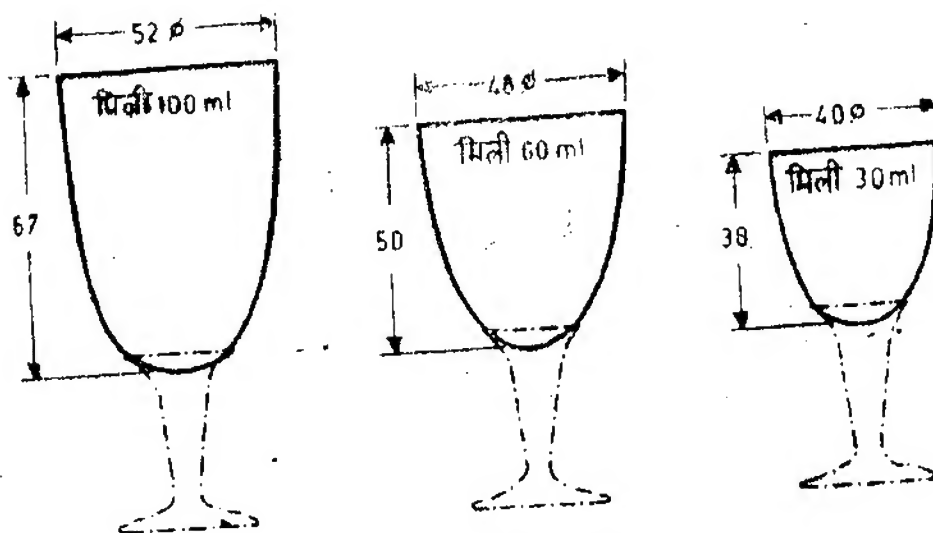
8. चिह्नांकन :

- (क) प्रत्येक लिकर माप पर अभिधात और विनिर्माता का नाम या व्यापार चिन्ह सुपाद्य रूप से और अमिट रूप से चिह्नित किया जाएगा ।
- (ख) अभिधान में भारतीय अंकों के अंतर्राष्ट्रीय रूप तथा मिली लीटर उपदर्शित करने के लिए संक्षेपाक्षर 'एमएल' और 'मिली' होंगे । अंकों का आकार विनिर्माता का नाम या व्यापार चिन्ह उपदर्शित करने वाले अक्षरों के आकार का दुगुना होगा ।

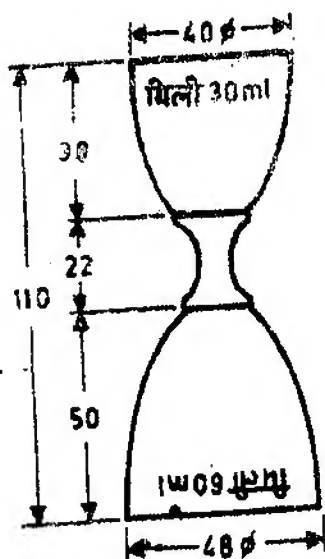
टिप्पण: संक्षेपाक्षर "मिली" को प्रादेशिक लिपि में लिखा जा सकता है ।

9. स्टांपन

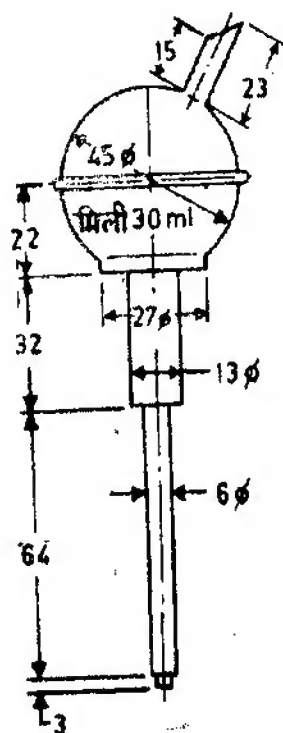
विधिक माप विज्ञान अधिकारी की मुद्रा प्रत्येक सत्यापन के पश्चात् चिन्ह के अभिधान के निशान के ठीक नीचे लगाई जाएगी ।



निकर माप के आकार तथा विमा 100 मिली,
60 मिली और 30 मिली
आकृति - १७



60 मिली और 30 मिली क्षमता के मिश्रित निकर
माप के आकार तथा अभिविहित विमा
आकृति - १८



30 मिली क्षमता के स्थापित निकर माप के आकार
तथा अभिविहित विमा
आकृति - १९

भाग-IV

भाग-लम्बाई माप (अनमनीय)

1. साधारण

इस भाग में धातु या लकड़ी से बनाए गए या विनिर्मा अनन्य प्रकार के लंबाई के माप की चर्चा की गई है।

2. अभिधान

लम्बाई माप का अभिधान निम्न प्रकार का होगा :

धातु के माप	लकड़ी के माप
1 मी	2 मी.
0.5 मी.	1 मी.
	0.5 मी.

3. धातु के माप की सामग्री, आकार आदि।

(क) सामग्री-माप मृदु इस्पात, पीतल या स्टेनलेस से बनाए जाएंगे।

(ख) आकार और बिमा (डायमेंशन)-माप का आकार (बिमा) (डायमेंशन) ऐसे होंगे, जो आकृति 20 में दर्शित है।

(ग) अंशांकन

अंशांकन चिन्ह प्रत्येक सेंटीमीटर पर या पहले दस सेंटीमीटर तक प्रत्येक सेंटीमीटर पर और उसके पश्चात् पांच सेंटीमीटर पर बनाए जाएंगे। प्रत्येक दस सेंटीमीटर पर अंशांकन चिन्ह संख्यांकित किया जाएगा। सेंटीमीटर प्रभाग पर चिन्ह केवल चौड़ाई का आधा होगा और पांच सेंटीमीटर प्रभाग पर माप की पूरी चौड़ाई तक होगा। 0.5 मीटर माप की दशा में 25 सेंटीमीटर पर और 1 मीटर की दशा में 25.50 और 75 सें. मी. पर क्रास चिन्हांकन किया जाएगा (देखिए आकृति 20)।

अंशांकन माप के एक ही ओर होंगे।

(घ) अनुज्ञेय त्रुटियां-किसी दो आनुक्रमिक पांच सेंटीमीटर अंशांकन चिन्ह के बीच की लम्बाई पर त्रुटियां ± 00.25 मि.मी. से अधिक नहीं होंगी और इसके अतिरिक्त माप के आरम्भ से किसी अंशांकन चिन्ह तक और की गई त्रुटियां 1 मीटर की दंडिका के लिए 1.0 मिली से और आधा मीटर की दंडिका के लिए 0.5 मिली से अधिक नहीं होंगी परन्तु माप की पूरी लम्बाई पर त्रुटियां निम्नलिखित सीमा से अधिक नहीं होंगी।

अभिधान		सत्यापन		निरीक्षण	
	अधिक्य	कमी		अधिक्य	कमी
1 मी	1.0 मिली	0.5 मिली	1.0 मी	1.0 मिली	1.0 मिली
0.5 मी	0.5 मिली	0.25 मिली	0.5 मी	0.5 मिली	0.5 मिली

(ग) स्टांपन के लिए उपबंध :- माप में प्रत्येक सिरे के पास एक तबे कोलक लगाई जाएगी (देखिए आकृति 20) जो छेद में ठीक से जड़ दी जाएगी और जिसमें निरीक्षण को स्टांप के लिए दोनों ओर शंकुखत होंगे। माप के प्रत्येक सिरे पर लंबाई की जांच के लिए बिन्दु बनाने के लिए चाणशीर्ष लगाया जाना चाहिए।

4. लकड़ी के माप की सामग्री आकार आदि

(क) सामग्री :- माप निम्नलिखित प्रजातियों में से अच्छे तरह पके किसी काष्ठ से बनाए जाएंगे :-

- (क) सागीन (टेक्टोना ग्रेंडिस लिन एफ)
- (ख) पाटल काष्ठ (डेल्बेगिया लैटिफोलिया राक्स्व)
- (ग) शीशम (डेल्बेगिया सिसू रोक्स्व)
- (घ) हाल्लू (एडिना कोर्डिफोलिया हूक, एफ)
- (ङ) बीजसाल (प्टेरोकार्पस मासुयियम राक्स्व)
- (च) बीच (फोगस सिल्वेटिका)

(ख) आकार और बिमा (डाइमेंशन) :- माप का आकार बिमा (डाइमेंशन) इस प्रकार के होंगे जो आकृति 21 में दर्शाए गए हैं।

(ग) अंशांकन - अंशांकन चिन्ह पहले दस सेंटीमीटर तक प्रत्येक सेंटीमीटर और उसके पश्चात् प्रत्येक पांच सेंटीमीटर पर बनाए जाएंगे। प्रत्येक दस पर अंशांकन चिन्ह संख्यांकित किए जाएंगे। सेंटीमीटर प्रभाग पर चिन्ह माप को आधी चौड़ाई तक रस्में और पांच सेंटीमीटर माप की पूरी चौड़ाई तक होंगे। एक मीटर और 2 मीटर अंशांकन को छोड़कर प्रत्येक 25 सेंटीमीटर पर क्रॉस चिन्हांकन होगा। (देखिए आकृति 21) अंतिम और प्रथम चिन्ह अंत में एक साथ होंगे। अंशांकन चिन्ह माप के एक और होंगे।

(घ) अनुज्ञेय त्रुटियां - किसी दो आनुक्रमिक पांच सेंटीमीटर अंशांकन चिन्ह के बीच लम्बाई पर त्रुटियां ± 1 मी. मी. से अधिक नहीं होगी और माप के आरम्भ से किसी अंशांकन चिन्ह तक की गई त्रुटियां 2 मीटर की डंडों के लिए 1 मिमी और आधा मीटर की डंडी के लिए 0.5 मिमी से अधिक नहीं होगी परन्तु माप की पूरी लम्बाई से त्रुटियां निम्नलिखित सीमा से अधिक नहीं होगी :

अभियान	स्थापन		निरीक्षण	
	अधिक्य	कमी	अधिक्य	कमी
2 मी	4 मिमी	2 मिमी	4 मिमी	4 मिमी
1 मी	2 मिमी	1 मिमी	2 मिमी	2 मिमी
0.5 मी	1 मिमी	0.5 मिमी	1 मिमी	1 मिमी

(ङ) स्टांपन के लिए उपबंध—प्रत्येक सिरे पर कम से कम 1 से मी चौड़ाई का एक धातु की टोपी लगी होगी जिसके दोनों किनारों पर निरीक्षक की मुद्रा लगाने के लिए दो कीलनों से सुरक्षित रूप से जुड़े होंगे। जैसा कि आकृति 21 में दर्शित है। टोपी की चौड़ाई माप की कुल लम्बाई में सम्मिलित होगी।

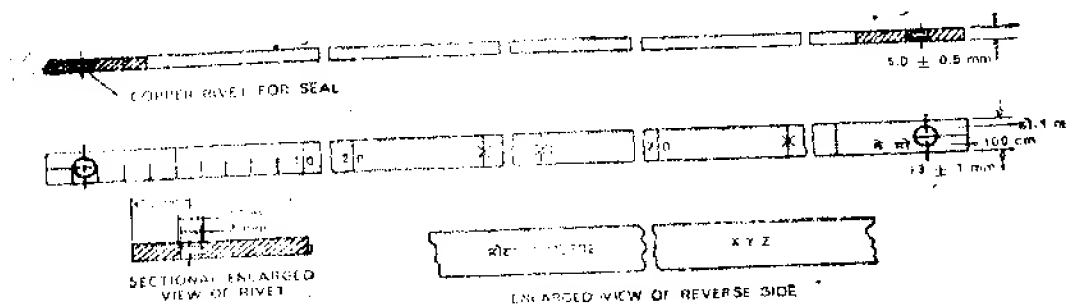
5. विनिर्माण और परिष्कृति

(क) माप समरूप परिष्कृत किया जाएगा और युक्तियुक्त रूप से सीधा होगा।

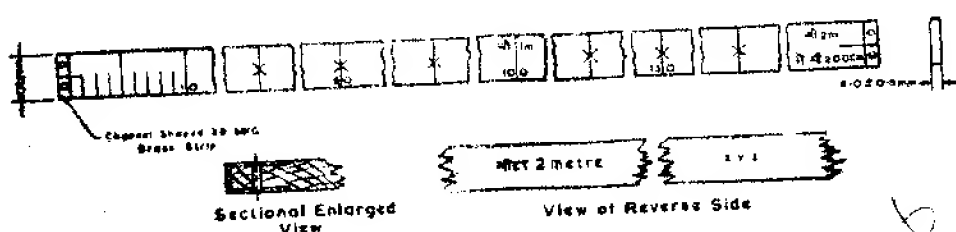
(ख) धातु के बने माप की दशा में, अंशांकन चिन्ह और क्रॉस के चिन्ह सुपाठ्य और इतने गहरे होने चाहिए कि लम्बी अवधि तक प्रयोग करने पर भी अमिट बने रहें किन्तु वे इतने गहरे नहीं हों कि माप को सरलता से झुकाया जा सके। काष्ठ के माप दशा में चिन्हांकन स्वच्छता से, तेजी से और सुपाठ्य रूप से और ऐसे रंग में परिष्कृत किया जाएगा जो जकड़ा के परिष्करण से भिन्न हो। उन्हें कुछ दूर से ही देखा जा सकता हो और युक्तियुक्त रूप से लम्बी अवधि तक प्रयोग करने पर भी अमिट बना रहे।

6. चिन्हांकन

(क) अभिधान का स्टांपन माल के उस और जिधर (जिस ओर) अंशांकन नहीं किया गया है। माप के प्रारम्भ से कुल लम्बाई के लगभग एक तिहाई पर किया जाएगा और विनिर्माता का नाम और व्यापार चिन्ह माप के अंतिम सिरे से उसी से उसी दूरी पर स्टांपित किया जाएगा। लकड़ी के माप की दशा में, चिन्हांकन का परिष्करण उसी रीति में किया जाएगा जैसा अंशांकन में किया जाता है।



अनु. २, लकड़ी के माप
आकृति - २०



लकड़ी के माप
आकृति - २१

(ख) अंशांकन उपदर्शित करने में संख्याओं के पहले मीटर और बाद में "मी" शब्द लिखे जाएंगे। माप का अभिधान उपदर्शित करने वाले अंकों और अक्षरों का आकार विनिर्माता के नाम या व्यापार चिह्न उपदर्शित करने वाले अक्षरों के आधार का दुगुना होगा।

(ग) माप के अंत को अंशांकित वाले और भारतीय अंकों के अन्तर्राष्ट्रीय रूप में चिह्नित किया जाएगा जिसमें अभिधान के पूर्व "मी" और बाद में "एम" लिखा जाएगा।

टिप्पण :- अक्षर तथा संक्षेपाक्षर "मीटर" या "मी" को प्रादेशिक लिपि में उपदर्शित किया जा सकता है।

भाग-V मुड़ने वाले स्केल

1. साधारण :- इस भाग में मुड़ने वाले स्केल की चर्चा की गई है।

2. अभिधान :- मुड़ने वाले स्केल का अभिधान 1 मी. और 0.5 मीटर होगा।

3. सामग्री

(क) सकल लकड़ी की पट्टियों या फलकों से बनाया जाएगा। उनकी संपूर्ण लम्बाई में चौड़ाई और मोटाई युक्तियुक्त दशा से एक रूप होगी।

(ख) स्केल निम्नलिखित प्रजातियों में से किसी एक प्रजाति से बनाए जाएंगे :-

- (1) बाक्सवुड (बक्सवय स्पेम्पेराइ रेंस)
- (2) गार्डेनिया (गार्डेनिया उसपी)
- (3) पैरिटिया (पैरिटिया जुक्वेमों रियाना) (रेंडिया डुमेंटोर में)
- (4) दुद्धी (राइटिया एसपी)
- (5) बांस
- (6) हाल्डू (एडिना कार्डिफोलिया हूक एफ)
- (7) कलम (मित्रा गाइना पर्वीकोलिया कोथ)
- (8) कुधन (हाइमेनी डिक्टियान एक्सेल्सम लिन)
- (9) गमरी (ग्लेलिना अरबोरिय लिन)।

5 मिमी चिह्नांकन 4 मिमी

1 मिमी चिह्नांकन 2.5 मिमी

(ख) लाइनें एक रूप गहराई और मोटाई को उत्तम और स्पष्ट तथा सिरों पर ऊर्ध्वीकार होगी। लाइनों की मोटाई स्थापित स्केल के लिए 0.2 मिमी से और इंजन विभाजित पैमाने के लिए 0.1 मिमी से अधिक नहीं होगी। लाइनें पर्याप्त गहरी सुपाद्य और अमिट होनी चाहिए।

(ग) लाइनों में काला रंग और प्राकृतिक पृष्ठाधार या आधार के रंग के विपरीत रंग भरा जाना चाहिए जिसे आसानी से पढ़ा जा सके।

(घ) प्रत्येक सेंटीमीटर को भारतीय या अंकों के अन्तर्राष्ट्रीय रूप से संख्यांकित किया जाएगा। अंकों को ऊंचाई 2.0 मिमी से 2.5 मिमी तक होगी।

7. **अनुज्ञेय त्रुटियां :-** संपूर्ण अंशांकित भाग के लिए संचयी त्रुटियां ± 0.50 मिमी से अधिक नहीं होगी। इसके अतिरिक्त प्रत्येक 10 से.मी. से अधिक लम्बे स्केल के लिए त्रुटियां ± 0.2 मिमी से अधिक नहीं होगी।

8. चिह्नांकन :-

(क) क्रमधान माप के जिस और अंशांकन नहीं किया गया है, उस ओर माप के प्रारम्भ से कुछ लम्बाई की लगभग एक-तिहाई दूरी पर स्थापित किया जाएगा। विनिर्माता का नाम और व्यापार चिह्न माप के अन्य सिरे से उतनी ही दूरी पर अमिट रूप से उपदर्शित किया जाएगा। चिह्नांकन उसी रीति से परिष्कृत किया जाएगा जैसे अंशांकन।

(ख) अभिधान उपदर्शित करने में अंकों के पहली "मीटर" और बाद में "meter" जोड़ा जाएगा।

टिप्पण - शब्द "मीटर" को प्रादेशिक लिपि में उपदर्शित किया जा सकता है।

9. **स्थापन :-** विधिक माप विज्ञान अधिकारी की मुद्रा धातु के फीते पर जैसी सुविधा हो, अंत में या मध्य कब्जे पर लगाई जाएगी।

भाग VI- कपड़ा या प्लास्टिक फीता माप

1. साधारण :-

(क) इस भाग में कपड़ा या प्लास्टिक फीता माप के बारे में चर्चा की गई है जिसका माप के लिए यहां प्रयोग किया जाता है जहां अनन्य लम्बाई में माप सुविधापूर्ण या व्यवहारिक नहीं है।

(ख) खण्ड 4 (ख) में विनिर्दिष्ट सामग्री से बनाए गए 0.5 मी. से 5 मी. तक फीता माप सिलाई व्यापार, शरीर रचना विज्ञान संबंधी या गृहस्थी की माप में अपेक्षा माप के उपयोग के लिए आशियत है। खण्ड 4 (ग) में विनिर्दिष्ट सामग्री से बनाए गए 5 मी. और उससे अधिक की माप भवन, सड़क, काष्ठ और काष्ठ उत्पाद तथा उसी प्रकार की अन्य माप के उपयोग के लिए आशियत है किन्तु उनका उपयोग भूमि, भण्डारण टैंक, किण्वन टंकी या उसी प्रकार के अन्य माप के लिए नहीं आशियत है।

2. **शुद्धता का वर्ग :-** कपड़े या प्लास्टिक का फीता माप उनकी शुद्धता के अनुसार शुद्धता के तीन वर्ग अर्थात् वर्ग 1, वर्ग 2 और वर्ग 3 में विभाजित किया जाएगा।

3. अभिहित लम्बाई :-

- (क) कपड़े या प्लास्टिक का फीता माप 0.5 मी., 1 मी. 1.5 मी, 2 मी, 3 मी, 4 मी, 5 मी या मीटर के गुणज की अभिहित लम्बाई में बनाया जाएगा परन्तु अधिकतम अभिहित माप 100 मीटर से अधिक नहीं होगी ।

टिप्पण :- कपड़े या प्लास्टिक की फीते की अभिहित माप प्रारम्भिक और उपांत अंशांकन रेखा के बीच 20°C तापक्रम से प्रति निर्देश से दूरी है जब फीता आर्द्र या सूखे की स्थिति में ताना जाता है और जिसमें क्षैतिज समतल धरातल पर 20 न्यूटन के खिचाव पर कोई घर्षण नहीं होता । इस प्रकार माप की गई लम्बाई अधिकतम अनुज्ञेय त्रुटियों की सीमा के भीतर, फीता-माप की अभिहित लम्बाई के बराबर होगी ।

4. सामग्री :-

- (क) उपयोग की सामान्य परिस्थितियों के अपील रहते हुए उपयोग की गई सामग्री वायुमंडलीय परिस्थितियों के लिए पर्याप्त रूप से मजबूत, स्थिर और प्रतिरोधक होनी चाहिए और वह निम्नलिखित अपेक्षाओं के अनुसार होगी :-

- (i) जब उसे निर्देश तापमान $\pm 8^\circ\text{C}$ सी के बीच के तापमान पर साधारणतया उपयोग में लाया जाता है तो फीता माप की लम्बाई में भिन्नता अधिकतम अनुज्ञेय त्रुटि से अधिक नहीं होगी:

- (ii) जब उसे तनाव की अवस्था में ± 10 प्रतिशत के परिवर्तन के साथ उपयोग में लाया जाता है तो फीता माप की लम्बाई में भिन्नता अधिकतम अनुज्ञेय त्रुटि से अधिक नहीं होगी ।

- (ख) 0.5 मी. से 5 मी. की अभिहित लम्बाई के फीता माप:

- (i) फीता माप समुचित फेबरिक या प्लास्टिक सामग्री से बनाए जाएंगे ।
- (ii) फेबरिक उपयुक्त पेंट, एनेमल या अन्य उपयुक्त विलेपन से इस प्रकार विलेपित होगा कि फीता माप को अच्छी परिष्कृत दिया जा सके । सभी विलेपन अवटक और जन प्रतिरोधक होंगे ।

- (ग) 5 मी. से ऊपर की अभिहित लम्बाई के फीता माप:-

- (i) यदि इन्हें फेबरिक से बनाया जाता है, तो फेबरिक, धातु या अन्य समतुल्य सामग्री के जंगरोधों और दृढ़ तार के साथ लम्बाईवार प्रबलित होगा ।

- (ii) यदि इन्हें प्लास्टिक सामग्री से बनाया जाता है तो फीता माप, धातु के जंगरोधों और दृढ़तार या ग्लास फाईवर द्वारा लम्बाईवार प्रबलित होगा ।

- (iii) यदि इन्हें किसी अन्य सामग्री से बनाया जाता है तो फीता माप खण्ड 4(क) में विनिर्दिष्ट शर्तों को पूरा करेगी ।

5. विनिर्माण**(क) साधारण:**

- (i) फीता माप अच्छी तरह से बने हुए होंगे, कड़े और सावधानीपूर्वक परिष्कृत होने चाहिए ।
- (ii) फीता माप का अनुप्रस्थ काट ऐसी बिमा और आकृति की होनी चाहिए कि उपयोग की सामान्य परिस्थितियों के अधीन रहते हुए फीता माप, अपने वर्ग के लिए विनिर्दिष्ट शुद्धता प्राप्त कर ले ।
- (iii) फीता माप के इस प्रकार के बने होने चाहिए कि जब उन्हें समतल पृष्ठ के ऊपर ताग जाए तो उनके सिरे पूरे तौर पर सीधे और समान्तर हों ।

- (iv) छल्ले, आवलन या अन्य युक्तियां फीते के साथ इस तरीके से जुड़ी होंगी कि इस से फीते में कोई अशुद्धता या स्थायी विकृति न हो जाये ।

- (ख) अभिहित लम्बाई 0.5 मी. से 5 मी. के फीता माप :

- (i) 0.5 मी. से 5 मी. की अभिहित लम्बाई के फीता माप की चौड़ाई 5 मि. मी. से कम और 35 मि.मी. से अधिक नहीं होनी चाहिए ।

- (ii) यदि उन्हें फिरकी (स्पूल) या केस पर नहीं लपेटा जाता है तो फीता माप के दोनों सिरे टेप-नाम की जैसी चौड़ाई का प्लास्टिक या धातु की पट्टियों से, जो 10 मि.मी. से कम और 100 मि. मी. से अधिक लम्बाई की नहीं होगी, प्रबलित होने चाहिए ।

- (iii) यदि इन्हें फिरकी (स्पूल) या केस पर लपेटा जाता है तो फीता माप के बाहरी सिरे से धातु-छल्ला या अन्य युक्तियां सुरक्षित रूप से जुड़ी होनी चाहिए । टेप के वापस खींचने या उसे लपेटने के लिए भी युक्ति होगी ।

- (ग) 5 मी. से ऊपर की अभिहित लम्बाई के फीता माप :

- (i) फीता माप की चौड़ाई 10 मि.मी. से कम और मोटाई 0.3 और 0.6 मी. की बीच होगी ।

- (ii) प्रत्येक फीता माप के बाहरी सिरे पर सुरक्षित रूप से एक धातु छल्ला जुड़ा होगा । छल्ले को, फीते की चौड़ाई के बराबर को धातु पट्टी द्वारा फीता माप से सुरक्षित रूप से बांधा जाएगा ।

- (iii) फीता माप का बाहरी सिरा फीता-माप के बराबर की चौड़ाई की चमड़े की पट्टी या अन्य उपयुक्त सामग्री द्वारा 100 मि.मी. से अधिक को लम्बाई पर प्रबलित होगा । पट्टे, छल्ले के भीतर सिरे और धातु पट्टी के पास चारों ओर घूमेगी ।

टिप्पण :- यह पट्टी सुरक्षात्मक युक्ति के अतिरिक्त सत्यापन पर मुद्रा लगाने के लिए भी उपयोग में लाई जाएगी ।

(iv) फीता माप उपयुक्त पात्र बेल्लित किया जाएगा या उसे ऐसी लपेटने वाली युक्ति पर लपेटा जाएगा जो धातु प्लास्टिक, चमड़े या अन्य उपयुक्त सामग्री की बनी होगी।

6. अंशांकन:

(क) साधारण अपेक्षाएं

- (i) अंशांकन रेखाएं स्पष्ट एक समान, अमिट होंगी और उन्हें इस प्रकार बनाया जाएगा जिससे कि उनका सरल और स्पष्ट रूप से पढ़ा जाना सुनिश्चित किया जा सके।
 - (ii) अंशांकन का मूल्य 1×10^n , 2×10^n या 5×10^n होगा। धातांक "n" घनात्मक या ऋणात्मक सम्पूर्ण संख्या या शून्य होगा किन्तु अंशांकन का मूल्य निम्नलिखित से अधिक नहीं होगा :—
2 सें. मी. के कम या उसके बराबर की अभिहित लम्बाई के माप पर। सें. मी. 2 मी. से अधिक किन्तु 10 मी. से कम की अभिहित लम्बाई के माप पर 10 सें. मी. 110 मी. से अधिक किन्तु 50 मी. से कम की अभिहित लम्बाई के माप पर 20 सें. मी.।
50 मी. के बराबर या उससे अधिक के अभिहित लम्बाई के माप पर 50 सें. मी.।
 - (iii) अंशांकन रेखाएं, उचित रूप से सीधी फीता माप के अक्ष के समान रूप होंगी और उनको पूरी लम्बाई में एकसमान मोटाई होगी।
 - (iv) अंशांकन रेखाएं इस प्रकार से बनाई जाएंगी कि वे स्पष्ट और सुमित्र स्केल के रूप में हों और उनकी मोटाई से पढ़ने में कोई अशुद्धता न हो।
 - (v) फीता-माप केवल मीटर इकाइयों में अंशांकित होंगे और मीटरों इकाइयों से मित्र इकाइयों दर्शित करने वाले और उनके संबंधित अंशांकन या अन्य संकेत टेपमाप को किसी तरह पर नहीं बनाए जाएंगे।
- (ख) अभिहित लम्बाई 0.5 मी. से 5 मी. के फीता माप:

- (i) शून्य अंशांकन रेखा छल्ले या अन्य युक्ति के बाहरी सिरे पर अवस्थित होनी चाहिए या से टेप पर ही ऐसी लम्बाई पर प्रारम्भ होनी चाहिए जो छल्ले या अन्य युक्ति के बाहरी सिरे के बराबर या 50 मि.मी. से होगी।
- (ii) फीता माप, प्रत्येक मिलीमीटर या प्रत्येक 5 मि.मी. पर सर्वत्र अंशांकित किए जाएंगे।
- (iii) प्रत्येक 10 मि.मी. पर अंशांकन रेखा इस प्रकार चिह्नांकित की जाएगी कि 10 मि.मी. रेखाओं और मिलीमीटर या 5 मि.मी. रेखाओं के बीच कोई भ्रम उत्पन्न न हो।
- (iv) फीता माप का एक और या दोनों पार्श्व और अंशांकित होगा यदि फीते को एक और ही अंशांकित फीता-माप के उस ओर जिधर अंशांकन नहीं किया गया है, तो व्यापार चिह्न, विज्ञापन या अन्य समरूप विषय विनिर्माता का मान, मुद्रित किए जाएंगे।

(ग) 5 मी. से ऊपर की अभिहित लंबाई के फीता माप

- (i) शून्य अंशांकन रेखा, धातु छल्ले के बाहरी सिरे पर अवस्थित होनी चाहिए या टेप पर ही ऐसी लंबाई पर होनी चाहिए जो छल्ले के बाहरी सिरे के बराबर या 100 मि.मी. से अधिक होगी।
- (ii) फीता-माप, प्रत्येक मिलीमीटर, प्रत्येक 5 मि.मी., या प्रत्येक 10 मिलीमीटर पर सर्वत्र अंशांकित किए जाएंगे।
- (iii) प्रत्येक 10 मि.मी. पर अंशांकन रेखा इस प्रकार चिह्नांकित की जाएगी कि 10 मि.मी. अंशांकन रेखाओं और मिलीमीटर या 5 मि.मी. अंशांकन रेखाओं के बीच कोई भ्रम उत्पन्न न हो।
- (iv) प्रत्येक 10 मी. पर अंशांकन रेखाएं ऐसी होंगी कि उनकी लंबाई फीते की चौड़ाई की लगभग आधी हो।
- (v) 50 मि.मी. पर प्रत्येक अंशांकन रेखा की वही लंबाई होगी जो 10 मि.मी. पर अंशांकन रेखा की होती है किन्तु उसके अंतिम सिरे पर तीर का निशान लगा होगा। यह अपेक्षा प्रत्येक मिलीमीटर पर अंशांकन रेखाओं की ऐसी लंबाई होगी जो फीते की चौड़ाई के बराबर हो।
- (vi) शून्य अंशांकन रेखा, प्रत्येक 100 मिलीमीटर और प्रत्येक मीटर पर अंशांकन रेखाओं की ऐसी लंबाई होगी जो फीते की चौड़ाई के बराबर हो।

7. संख्यांकन

(क) साधारण अपेक्षाएं

- (i) अंकों को स्पष्ट, एक रूप तथा अमिट रूप से उपदर्शित किया जाएगा जिससे उन्हें सरलता से तथा असंदिग्ध रूप से पढ़ा जा सके।
 - (ii) अंकों का स्थान, बिम्बा (डाइमेंशन), आकार, रंग और भिन्नता स्केल के लिए और उस अंशांकन रेखा के लिए जिससे वे संबंधित हैं, उपयुक्त होगी।
 - (iii) अंकों को माप के उपयोग के लिए आशयित रीति पर निर्भर रहते हुए फीता माप के अक्ष के समानांतर या ऊर्ध्वधर चिह्नित किया जाएगा।
- (ख) अभिहित लंबाई 0.5 से 5 मी. के फीता माप पर
- (i) प्रत्येक अंशांकन रेखा, 10 मि.मी. पर सेंटीमीटर की पूरी संख्या से चिह्नांकित की जाएगी, और स्पष्टीकरण: चिह्नित अंशांकन संख्यांक, एक मीटर की समाप्ति पश्चात् उदाहरण 122 होगा न कि 22।
 - (ii) संख्यांक की ऊंचाई फीता-माप की चौड़ाई के दो तिहाई से अधिक नहीं होनी चाहिए।
- (ग) 5 मी. से ऊपर की अभिहित लंबाई के फीता-माप पर
- (i) प्रत्येक 100 मि.मी. और प्रत्येक मीटर पर अंशांकन रेखाएं संख्यांकित की जाएंगी। संख्यांक की ऊंचाई फीते की चौड़ाई के दो तिहाई से अधिक नहीं होगी।

- (ii) मीटर अंशांकन के साथ प्रतीक "मी" और यदि अपेक्षित हुआ तो मीटर होगा।

टिप्पण : संक्षेपाक्षर "मीटर" को प्रादेशिक लिपि में उपदर्शित किया जा सकता है।

- (iii) एक मीटर पर अंशांकन रेखा के पश्चात् 100 मि.मी. पर प्रत्येक अंशांकन रेखा मीटर की पूर्ण संख्या उपदर्शित करते हुए अतिरिक्त संख्यांक चिह्नित की जा सकती है। यह संख्या, यदि लिखी जाए, तो यह 100 मि.मी. अंशांकन रेखा के अंक के ठीक ऊपर, नीचे या उसी रेखा के साथ लिखी जाएगी। अंकों की ऊंचाई 100 मिमी उपदर्शित करने वाले अंक की ऊंचाई की आधी होगी।

8. अधिकतम अनुज्ञेय त्रुटियाँ -

- (1) खंड 2 में विनिर्दिष्ट शर्तों के अधीन सत्यापन पर, जो अंशांकन रेखा के अक्ष के बीच लम्बाई निम्न से अधिक नहीं होगी।

वर्ग I के लिए $\pm (0.1 + 0.1 L)$ मि.मी.

वर्ग II के लिए $\pm (0.3 + 0.2 L)$ मि.मी. और

वर्ग III के लिए $\pm (0.6 + 0.4 L)$ मि.मी. और

जहां "L" संबंधित अंशांकन रेखाओं के बीच लंबाई है जो मीटर में अभिव्यक्त की गई है जिसे मीटर की अगले उच्चतर पूर्ण संख्या तक पूर्णांकित किया गया है।

- (ii) निरीक्षण पर फीता माप पर अधिकतम अनुज्ञेय त्रुटि उसकी दुगुनी होगी जो सत्यापन की पद्धति अपरिवर्तित रखते हुए, सत्यापन के लिए विनिर्दिष्ट की गई है।
- (iii) 0.5 मी से 5 मी. तक अभिहित लंबाई का फीता माप शुद्धता वर्ग II या वर्ग III का होगा।
- (iv) 5 मी से अधिक अभिहित लंबाई का फीता माप शुद्धता वर्ग I, वर्ग II या वर्ग III का होगा।

9. चिह्नांकन :

(क) 0.5 मी से 5 मी तक की अभिहित लंबाई का फीता माप: फीता माप और केस या आधान पर, यदि उपलब्ध कराया गया हो, उपयुक्त स्थान पर निम्नलिखित चिह्नांकन से चिह्नांकित किया जाएगा :

- (i) मीटर में अभिहित लंबाई :
- (ii) विनिर्माता का नाम और व्यापार चिह्न या दोनों,
- (iii) अंडाकार में शुद्धता II या III का वर्ग
- (iv) स्केल के शून्य पर उपस्थिति का सूचक।
- (vi) केन्द्र सरकार द्वारा मॉडल अनुमोदन संख्या।

(ख) 5 मी. से अधिक अभिहित लंबाई के फीता माप: फीता माप और केस या आधान या अन्य युक्ति जहां उपलब्ध कराई गई हो, शून्य अंशांकन रेखा के पास और आधान, केस या अन्य युक्ति पर निम्नलिखित चिह्नांकन से चिह्नांकित किया जाएगा :

- (i) मीटर में अभिहित लंबाई :
- (ii) विनिर्माता का नाम और व्यापार चिह्न या दोनों,
- (iii) अंडाकार में शुद्धता का वर्ग I, II या III।
- (iv) स्केल के शून्य पर उपस्थिति का सूचक।
- (vi) केन्द्र सरकार द्वारा मॉडल अनुमोदन संख्या।
- (ग) अन्तर्लेखन स्पष्ट रूप से द्रष्टव्य और
- (घ) विज्ञापन अन्तर्लेखन, यदि किए जाएं, तो इस रीति में किए जाएंगे कि उनसे फीता

10. मुद्राबंद करना

सत्यापन का स्टाप धातु, प्लास्टिक या चमड़ा या अन्य उपलब्ध कराई गई पट्टी पर फीता माप के प्रारम्भ पर लगाया जाएगा।

भाग VII- इस्पात का फीता माप

1. साधारण

इस भाग में ऐसे इस्पात के फीता माप की चर्चा की गई है जिनका प्रयोग इस माप के लिए किया जाता है जहां अनन्य लंबे माप का प्रयोग सुविधापूर्ण या व्यावहारिक नहीं है।

2. शुद्धता का वर्ग

इस्पात के फीता माप को उनकी शुद्धता के अनुसार तीन वर्गों में अर्थात् वर्ग I, वर्ग II और वर्ग III में विभाजित किया जा सकता है।

3. अभिहित लंबाई

फीता माप 0.5 मी., 1 मी., 1.5 मी., 2 मी., 3 मी., 4 मी., 5 मी. या 5 मी. के गुणन में बनाए जाएंगे किंतु अधिकतम अभिहित लंबाई 200 मी. से अधिक नहीं होगी।

टिप्पण : इस्पात फीता माप को अभिहित लंबाई प्रारंभिक और उपरांत अंशांकन रेखा के बीच $\pm 20^\circ$ से के तापक्रम के प्रति निर्देश से दूरी होगी जब फीता माप 50 न्यूटन की तनुता के भीतर क्षैतिज समतल सतह पर बिन रगड़ खाए के खींचा जाता है। इस प्रकार मापी गई लंबाई अधिकतम अनुज्ञेय त्रुटियों को सीमा के भीतर, फीता माप की अभिहित लंबाई के बराबर होगी।

4. सामग्री

(क) प्रयोग की गई सामग्री पर्याप्त रूप से मजबूत, टिकाऊ और प्रयोग की सामान्य दशाओं में पर्यावरण के प्रभाव को रहने वाली होगी और निम्नलिखित अपेक्षाओं के अनुरूप होगी :

- (i) जब निर्देश तापक्रम के $\pm 10^\circ$ से. के बीच तापक्रम पर सामान्यतया प्रयोग की जाती है, तापक्रम की लंबाई में घट बढ़ अधिकतम अनुज्ञेय त्रुटि से अधिक नहीं होगी।
- (ii) जब तनाव में ± 10 प्रतिशत सहित प्रयोग की जाती है, तो फीता माप की लंबाई में घट बढ़ अधिकतम अनुज्ञेय त्रुटि से अधिक नहीं होगी।
- (ख) फीता माप इस्पात या स्टेनलेस स्टील से बनाया जाएगा।

5. विनिर्माण

(क) फीता माप सुनिर्मित, कड़ा और सावधानीपूर्वक परिष्कृत किया जाएगा। (देखिए आकृति 22 से 26)।

- (ख) फीता माप की अनुप्रस्थ काट ऐसी विमा (डायमेंशन) में और आकार में होगी कि प्रयोग किए जाने की सामान्य दशाओं में फीता माप के लिए इसके वर्ग के लिए विनिर्दिष्ट शुद्धता के भीतर हो जाएगा।

टिप्पण: विनिर्माताओं और प्रयोग करने वाले व्यक्तियों के मार्गदर्शन के लिए सिफारिश की जाती है कि फीता माप की चौड़ाई 5 मि.मी. से कम नहीं होगी और अधिकतम मोटाई 0.4 मिमी होगी।

- (ग) इस्पात फीता माप इस प्रकार की जाएगी कि जब इसे समतल धरातल पर खींचा जाता है तो इसके सिरे सीधे और समानांतर होते हैं।
- (घ) फीता माप में शून्य पर उसे वापस खींचने की सुविधा के लिए एक छल्ला या अन्य युक्ति लगाई जाएगी। जब छल्ला या अन्य युक्ति लगाई गई हो, फीता माप से उसी चौड़ाई की एक धातु पट्टी से जुड़ी होगी जैसी फीते की है।
- (ङ.) फीता माप को उपयुक्त आधान या कड़ी संरचना की और धातु, प्लास्टिक, चमड़ा या अन्य उपयुक्त सामग्री की बनी पलेटने वाले युक्ति पर लपेटा जा सकेगा।
- (च) लपेटने वाली युक्ति इस प्रकार की बनाई जाएगी कि उससे फीते में कोई अशुद्धता या स्थायी विकृति न होने पाए।
- (छ) फीता माप के सिरे कुछ गोलाई लिए हुए होंगे।
- (ज) फीता माप पर जंग सह्य लेपन लगाया जाएगा और उसमें कोई आभार नहीं होगा।
6. अंशांकन
- (क) साधारण अपेक्षाएं
- (i) अंशांकन रेखाएं स्पष्ट, एकरूप, अमिट होंगी और इस प्रकार बनाई जाएंगी कि उन्हें सरलता से और अर्स दिग्ध रूप से पढ़ा जा सके।
- (ii) अंशांकन का मूल्य 1×10^n , 2×10^n , 5×10^n होगा जिसमें घातक "n" धनात्मक या ऋणात्मक पूर्ण संख्या या शून्य है; किन्तु अंशांकन का मूल्य निम्नलिखित से अधिक नहीं होगा:-
- 2 मी. से कम या उसके बराबर की अभिहित लंबाई के माप पर 1 सें. मी.।
- 2 मी. से अधिक किन्तु 10 मी. से कम की अभिहित लंबाई के माप पर 10 सें. मी.।
- 10 मी. से अधिक किन्तु 50 मी. से कम की अभिहित लंबाई के माप पर 20 सें. मी.।
- 50 मी. के बराबर या उससे अधिक की लम्बाई के माप पर 50 सें. मी.।
- (iii) अंशांकन रेखाएं, यथोचित रूप से सीधी, फीता माप के अक्ष के लंब रूप होंगी और उनकी पूरी लंबाई में एम समान मोटाई होगी।
- (iv) अंशांकन रेखाएं, इस प्रकार से बनाई जाएंगी कि वे स्पटी और सुभिन्न स्केल के रूप में हों और उनकी मोटाई से पढ़ने में कोई अशुद्धता न हो।
- (ख) 5 मी. से 200 मी. से ऊपर फीता माप केवल एक ओर ही अंशांकित किए जाएंगे। 0.5 मी. से 5 मी. के फीता माप दोनों ओर अंशांकित किए जाएंगे (केवल मीटरिक स्केल)।
- (ग) अंशांकन रेखाएं, संख्याएं और अन्य चिह्नांकन उच्चावच, उत्कीर्ण, टाइपोग्राफी रूप में मुद्रित होना चाहिए या उन्हें किसी अन्य उचित तरीके से बनाया जाना चाहिए।
- (घ) स्केल या शून्य छल्ले या अन्य युक्ति के बाहरी या भीतरी सिरे पर अवस्थित होना चाहिए या वह फीता माप पर भी निम्नलिखित लंबाई के बराबर या उससे अधिक पर अवस्थित हो सकता है।
- (i) 0.5 मी. से 5 मी. की अभिहित लंबाई के फीता माप की दशा में छल्ले या अन्य युक्ति के बाहरी सिरे से 50 मी. य और
- (ii) 5 मी. से ऊपर की अभिहित लंबाई के फीता माप की दशा में छल्ले या अन्य युक्ति के बाहरी सिरे से 100 मी.,
- (ङ.) 0.5 मी. से 5 मी. अभिधान के फीता माप प्रत्येक मिलीमीटर, प्रत्येक 5 मिलीमीटर या प्रत्येक 10 मिलीमीटर पर, सर्वत्र अंशांकित किए जाएंगे:
- (i) प्रत्येक 10 मि.मी. पर अंशांकन रेखाएं इस प्रकार से चिह्नीकृत की जाएंगी कि 100 मि.मी. अंशांकन रेखाओं और मिलीमीटर या 5 मि.मी. अंशांकन रेखाओं और मिलीमीटर या 5 मि.मी. की अंशांकन रेखाओं के बीच कोई भ्रम न हो।
- (ii) प्रत्येक 5 मि.मी. या 10 मि.मी. पर अंशांकित फीता माप की दशा में कम से कम अंशांकित को मिली मीटरों में उप-विभाजित किया जाएगा।
- (च) 5 मी. से अधिक अभिहित लंबाई के फीता माप की दशा में, 50 मि.मी. पर प्रत्येक अंशांकन रेखा की वही लंबाई होगी जो 10 मि.मी. पर अंशांकन रेखा की है किन्तु उसके अंत में एक तीर का चिह्न हो सकता है। यह अपेक्षा उस फीता माप पर लागू नहीं होगी जिसमें प्रत्येक मिलीमीटर पर अंशांकन किया गया है।
- (छ) अंशांकन रेखा की मोटाई निम्नलिखित सीमा से अधिक नहीं होगी।
- वर्ग I और वर्ग II फीता माप की दशा में 0.4 मि.मी. और वर्ग III फीता माप की दशा में 0.5 मि.मी.।
- (ज) 0.5 मी. से 5 मी. की अभिहित लंबाई के फीता माप की दशा में, अंशांकन रेखाएं फीते की एक चौथाई और उसकी पूरी चौड़ाई के बीच की जैसी सुविधा हो,

लंबाई हो सकती है 1.5 मी. से अधिक अभिहित लंबाई के फीता माप की दशा में, अंशांकन रेखाओं की लंबाई निम्नलिखित रूप में होगी :-

- (i) मिलीमीटर अंशांकन रेखाओं के लिए फीते की चौड़ाई की एक तिहाई,
- (ii) 5 मिलीमीटर अंशांकन रेखाओं के लिए फीते की चौड़ाई का लगभग आधा
- (iii) 10 मिलीमीटर अंशांकन रेखाओं के लिए, फीते की चौड़ाई का लगभग दो तिहाई, और
- (iv) 100 मिलीमीटर अंशांकन रेखाओं के लिए और मीटर अंशांकन रेखाओं तथा शून्य अंशांकन रेखाओं के लिए फीते की चौड़ाई के बराबर।

7. संख्यांकन

(क) साधारण अपेक्षाएं:

- (i) अंकों को स्पष्ट, एक रूप तथा अमिट रूप से उपदर्शित किया जाएगा जिसे उन्हें सरलता से तथा असंदिग्ध रूप से पढ़ा जा सके।
 - (ii) अंकों का स्थान, विमा (डायमेंशन), आकार रंग और भिन्नता स्केल के लिए और उस अंशांकन रेखा के लिए जिससे वे संबंधित हैं, उपयुक्त होगी।
 - (iii) अंकों को माप के उपयोग के लिए आशयित रीति पर निर्भर रहते हुए फीता माप के अक्ष के समानांतर या ऊर्ध्वाकार चिह्नित किया जाएगा।
- (ख) निम्नलिखित अंशांकन रेखाएं संख्यांकित की जाएंगी: 0.5 मी. से 5 मी. की अभिहित लंबाई के फीता माप के लिए 10 मि.मी., 5 मी. से अधिक अभिहित लंबाई के फीता माप के लिए 100 मि.मी.।
- (ग) मीटर अंशांकन रेखाएं संख्यांकित की जाएंगी और उसके साथ "एम" और यदि अपेक्षित हो, "मी" चिह्नित किया जाएगा।

टिप्पण—संक्षेपाक्षर "मीटर" को प्रादेशिक लिपि में उपदर्शित किया जा सकता है।

- (घ) 0.5 मी. से 5 मी. की अभिहित लिपि में उपदर्शित किया जा सकता है।
- (ङ.) 5 मी. और उससे अधिक की अभिहित लम्बाई के फीता माप की दशा में, एक मीटर पर अंशांकन रेखा एक अतिरिक्त अंक से जो मीटर का पूर्ण संख्यांकन उपदर्शित करेगा, चिह्नित की जाएगी। यह अंक यदि लगाया जाता है तो इसे 100 मि.मी. अंशांकन रेखा के ठीक ऊपर या उसी रेखा में उपदर्शित किया जा सकता है। इस अंक की ऊंचाई 100 मि.मी. उपदर्शित करने वाले अंक की ऊंचाई की आधी होगी।
- (च) 5 मी. और उससे अधिक की अभिहित लम्बाई के फीता माप की दशा में, अंकों की ऊंचाई उनके सिवाय

जो ऊपर उप-खण्ड (ड) में दिए गए हैं, इस प्रकार हो सकती है :-

- (i) 10 मि.मी. अंशांकन रेखा के लिए फीते की चौड़ाई की 1/3,
 - (ii) 100 मि.मी. अंशांकन रेखा के लिए फीते की चौड़ाई की 1/2,
 - (iii) मीटर अंशांकन रेखा के लिए, फीते की चौड़ाई का लगभग 2/3।
- (छ) यदि 0.5 मी. से 5 मी. के फीते विशेष आधान में रखे जाते हैं तो उन्हें उनकी विमा (डायमेंशन) से चिह्नित किया जा सकता है। उदाहरणार्थ आंतरिक विमा (डायमेंशन) की माप को सुकर बनाने के लिए 50 मिमी.।

8. अधिकतम अनुज्ञेय त्रुटि

(क) खण्ड 2 में विनिर्दिष्ट शर्तों के अधीन सत्यापन पर दो अंशांकन रेखाओं के अक्ष के बीच लम्बाई पर त्रुटि निम्नलिखित से अधिक नहीं होगी :-

वर्ग I के लिए $\pm (0.1 + 0.1 L)$ मिमी

वर्ग II के लिए $\pm (0.3 + 0.2 L)$ मिमी

वर्ग III के लिए $\pm (0.6 + 0.4 L)$ मिमी

जहां "L" दो संबंधित अंशांकन रेखाओं के बीच लंबाई है और जिसे मीटर में अभिव्यक्त किया गया है और मीटर के आगामी उच्चतर संपूर्ण अंक तक पूर्णांकित किया जाएगा।

- (ख) निरीक्षण पर फीता माप के संबंध में अधिकतम अनुज्ञेय त्रुटि उसकी दुगुनी होगी जो सत्यापन की पद्धति के बदले बिना ही सत्यापन के लिए विनिर्दिष्ट है।
- (ग) 0.5 मी. से 5 मी. तक अभिहित लंबाई का स्टोस की फीता माप शुद्धता वर्ग I या वर्ग II का होगा।
- (घ) 5 मी. से अधिक से 200 मी. तक की अभिहित लंबाई का फीता माप शुद्धता वर्ग I, वर्ग II या वर्ग III का होगा।

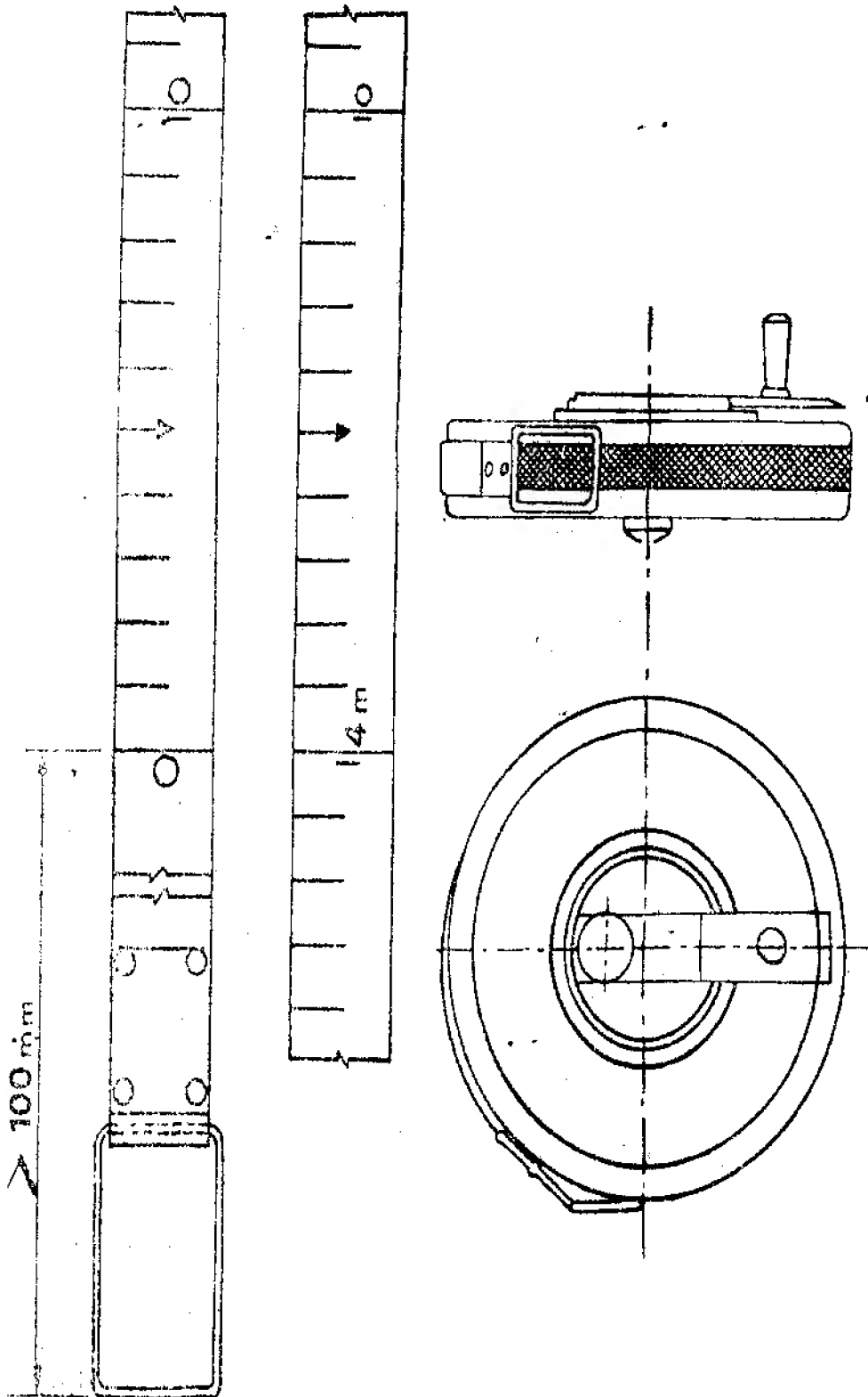
9. चिन्हांकन :

(क) स्टील फीता माप अंत के निकट उपयुक्त स्थान पर चिन्हांकित किया जाएगा और जहां आधान उपलब्ध कराया गया है, वहां निम्नलिखित चिन्हांकन से चिन्हांकित किया जाएगा :

- (i) मीटर में अभिहित लंबाई,
 - (ii) स्केल के शून्य पर उपस्थिति का सूचक,
 - (iii) विनिर्माता का नाम और व्यापार चिह्न या दोनों,
 - (iv) शुद्धता का वर्ग अंडाकार में I, II या III,
 - (v) केन्द्र सरकार द्वारा दी गयी माडल अनुमोदन संख्या।
- (ख) अन्तलेखन, स्पष्ट दृश्य और सुपाठ होगा।
- (ग) विज्ञापन अन्तलेखन यदि किया जाए तो ऐसी रीति में किया जाएगा कि उसके कारण फीता माप के प्रयोग में किसी रूप में बाधा न पड़े।

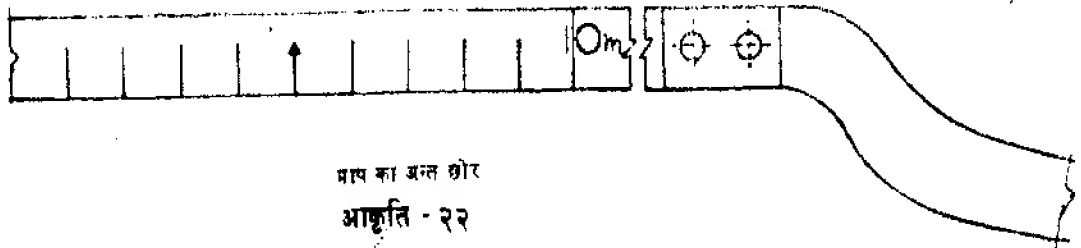
10. मुद्राबंद करना

सत्यापन का स्टॉप धातु पर या ऐसी अन्य युक्ति पर लगाया जाएगा जो फीता माप के प्रारम्भ पर लगी हो।

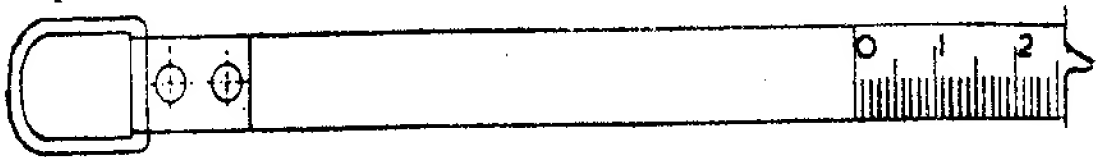


कपड़े या ग्लास फाइबर के बने लम्बे माप तथा उमक
माप का निर्देशन

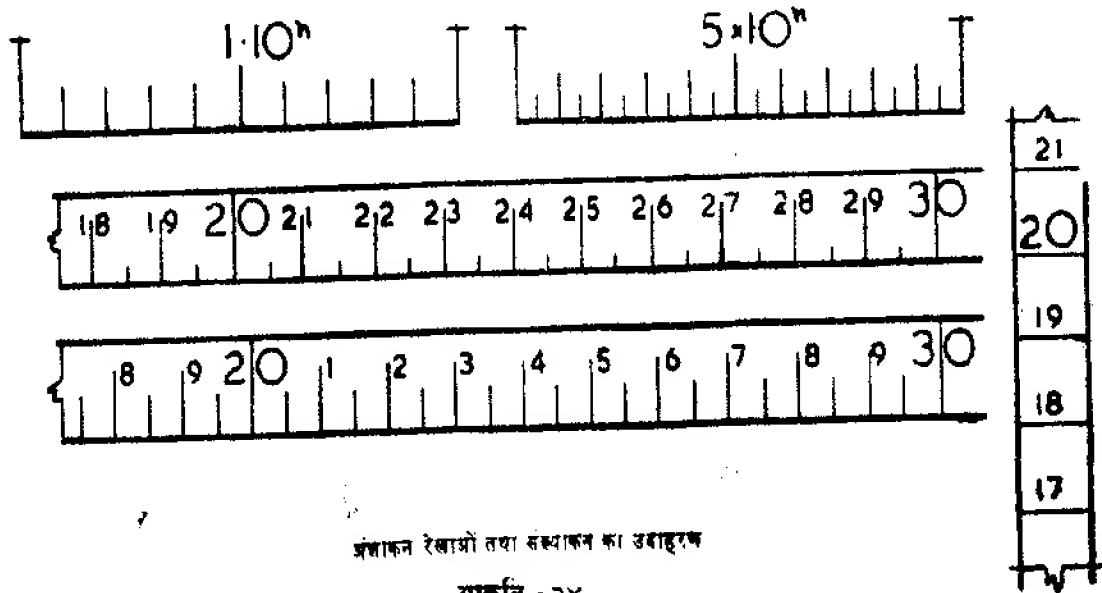
आकृति - २६



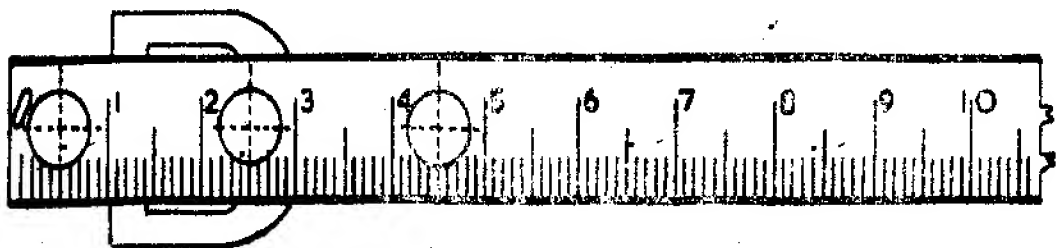
माप का अन्त छोड़
आकृति - २२



माप जिसमें शून्य अंशांकन छूटने से हुटकर है
आकृति - २३



अंशांकन रेखाओं तथा संख्याओं का उदाहरण
आकृति - २४



शून्य अंशांकन से प्रारम्भ होने वाले माप का निदर्शन
आकृति - २५

भाग - VIII

सर्वेक्षण चेन

1. साधारण

इस भाग में भूमि माप के लिए 20 मी. और 30 मी. लम्बाईयों की जुड़ी हुई सर्वेक्षण चेन की चर्चा की गई है।

2. परिभाषाएं

- (क) सर्वेक्षण चेन—दो बिन्दुओं के बीच धरातल की दूरी की माप करने के लिए उपकरण।
- (ख) चेन की लंबाई जब पूरी तरह खींची जाए तब हेंडिल के बाहरी सिरों के बीच की दूरी।
- (ग) टैली-चेन के विभिन्न बिन्दुओं पर जड़े हुए सुभिन्न पैटर्न के धातु के टैग प्रभाग के शीघ्र पठन को सुकर बनाएं।

3. सामग्री-चेन के विभिन्न अवयव प्रत्येक के सामने उल्लिखित सामग्रियों से बनाए जाएंगे।

अवयव	सामग्री
हेंडिल	पीतल की ढलाई की गई जो
कुंडी बोल्ट पट्टा	शीघ्र काटने और उच्च शक्ति मशीन कार्य के उपयुक्त हों।
छल्ला	4. मि.मी. मृदु स्टील का गैल्वनीकृत।
जोड़ा छोटा	
जोड़ा लम्बा	
जोड़ संयोजन करने वाला	
टैली	पीतल की चादर या गैल्वनीकृत चादर
सूचक छल्ला	पीतल का तार

4. संरचना संबंधी ध्यौरा

- (क) चेन के विभिन्न भागों का नाम और उनकी विमा (डायमेंशन) आकृति 27, 28 और 29 में उपदर्शित रूप में होगी।
- (ख) टैली प्रत्येक पांच मीटर पर चेन के साथ जुड़ी होगी छोटे छल्ले प्रत्येक मीटर पर सिवाय वहां के जहां टैली जुड़ी है जुड़े होंगे टैली का सुमित्र आकार होगा जो

आकृति 27 और 28 में दर्शित रूप में उनकी स्थिति पर निर्भर करेगा।

- (ग) दो लम्बी कड़ियों के बीच जोड़ों वाली कड़ियां आकार में अण्डाकार होगी जिसके मध्यवाली वृताकार होगी।
- (घ) चेन के हेंडिल के साथ पोजिशन में तीर रूप (चेन पिन) पकड़ने की सुविधा के लिए हेंडिल के बाहरी सतह पर एक खांचा काटा जाएगा जैसा आकृति 29 में दिखाया गया है खांचे का भर्दव्यास तार के अर्द्धव्यास के समरूप होगा।
- (ङ) हेंडिल की ज्वाइंट में घुमावदार होना चाहिए जिससे हेंडिल को फिरकी के लिए समतल के चारों ओर घुमाया जा सके। चेन के एक फिरकी भी लगी होनी चाहिए।

5. अनुज्ञेय त्रुटियां

- (क) 80 न्यूटन के तनुता पर प्रत्येक मीटर पर त्रुटि $\pm 2 \text{ mm}$ से अधिक नहीं होगी।

चेन की संपूर्ण लंबाई निम्नलिखित त्रुटि के भीतर होगी।

20 मीटर चेन $\pm 5 \text{ mm}$

30 मीटर चेन $\pm 8 \text{ mm}$

- (ख) सत्यापन और निरीक्षण के लिए त्रुटि एक ही होगी।

स्पष्टीकरण :- सामान्य दूरी गोला के केन्द्र बिन्दु और छोटी गोली या चिह्न के बीच सुनिश्चित होगी।

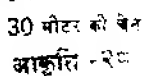
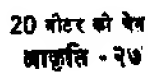
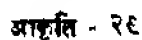
6. चिह्नान्कन

- (क) दूरी को चिह्नान्कित करने के लिए 'मी' या 'm' का प्रयोग किया जाएगा। (चित्र 29)
- (ख) 20 m या 30 m लंबाई की चेन के, जैसा भी हो उसके हेंडिल पर चिह्नान्कित किया जायेगा। (चित्र 29)
- (ग) चेन के हेंडिल की दूसरी तरफ विनिर्माता का नाम या व्यापार चिह्न अभिधान के साथ होगा।

टिप्पण : शब्द 'मी' को क्षेत्रीय भाषा में उपदर्शित किया जा सकता है।

7. स्टांपन का तरीका -

चेन के सत्यापन चिह्न के लिए उसके शुरू में ही धातु का लेबल या डिस्क हेंडिल के साथ लगाया जाएगा।



474 GI/11-16

“भाग IX - तेल की मात्रा की माप में प्रयोग के लिए फीता

1. साधारण इस भाग के अन्तर्गत पेट्रोलियम, पेट्रोलियम उत्पाद या अन्य तेलों के मापन में प्रयुक्त किए जाने वाले इसके सिरे पर निमज्जन भार सहित फीते की उपेक्षाएँ आती हैं।

2. परिभाषाएँ - निमज्जन फीता निमज्जन भार के साथ प्रयुक्त निरन्तर लम्बाई में अत्यावश्यक रूप में अंशांकित स्टील फीता अभिप्रेत है।

3. अभिधान :- फीता 5, 10, 15, 20, 25 और 50 मीटर की विमा (डायमेंशन) का होगा।

4. सामग्री

(क) फीता :- प्रयुक्त स्टील में 1500 एम पी ए की न्यूनतम तनन सामर्थ्य होगी।

(ख) निमज्जन भार या निमज्जन गोलक :- निमज्जन भार पीतल या स्फुटिंग न करने वाले या कम स्फुटिंग करने वाली सामग्री से, जो स्टील के सम्पर्क से नुकसान को संदाय करने के लिए पर्याप्त कड़ा ही बनाया जाएगा।

5. निमज्जन फीता

(क) निमज्जन फीते निम्नलिखित विमा (डायमेंशन) के होंगे।

चौड़ाई: 13 मिमी. या 16 मिमी.

मोटाई: 0.2 और 0.30 मिमी के बीच

लम्बाई अपेक्षित प्रयोजन के लिए पर्याप्त लम्बाई अविच्छिन्न टुकड़ा, फीता निमज्जन निर्देश बिन्दु और आधान की तल के बीच दूरी से लम्बा होना चाहिए।

(ख) अंशांकन

(i) फीता को प्रत्येक मिली मीटर, पांच मिमी मीटर डेसीमीटर और मीटर पर रेखा के केवल एक और सुपाठ्य और अमिट रूप से चिन्हांकित किया जाएगा। चिन्हांकन रेखाओं की ऊंचाई निम्नलिखित होगी।

अंशांकन की इकाई	अंशांकन की लगभग ऊंचाई मिमी
मिलीमीटर	4
5. मिलीमीटर	6
सेंटीमीटर	8
डेसीमीटर	फीते की पूर्ण चौड़ाई
मीटर	फीते की पूर्ण चौड़ाई

(ग) फीता इस प्रकार बनाया जाएगा कि वह डम पर लपेटे जाने और आबलन दाचे या केस में रखे जाने के योग्य हो।

(घ) फीते का स्वतंत्र सिरा निमज्जन भार को जोड़ने के लिए उपलब्ध कराई गई व्यवस्था से लगा होगा।

6. निमज्जन भार

(क) निमज्जन भार हल्के और भारी दो प्रकार के होंगे और बेलनाकार टारपीडी की आकृति के होंगे। हल्के और भारी निमज्जन भार के लिए बिमा होगी जो आकृति 30 में उपदर्शित है।

(ख) हल्के प्रकार वाले, फीते में स्थायी रूप से लगाये जाएंगे या किसी उचित युक्ति द्वारा उन्हें पृथक रूप से जोड़ा जाएगा।

(ग) भारी प्रकार वाले, पूर्णमान हुक द्वारा फीते में जोड़े जाएंगे (देखिए आकृति 31)

(घ) निमज्जन भार नीचे दिए गए अंशांकन और भार की लम्बाई के होंगे।

	हल्का	भारी
तल के अंशांकन की लम्बाई	150 मि.मी. 700 ± 50 ग्रा.	150 मि.मी. 1500 ± 50 ग्रा.

(इ) निमज्जन भार को, फीते के ढंग के अंशांकित किया जाएगा।

(च) इस ढंग से कार्यान्वित किया जाएगा कि जब निमज्जन भार फीते से जुड़ा हो तो भार से फीते तक अंशांकन निरन्तर रहे।

7. अनुज्ञेय त्रुटि:

फीते की लम्बाई में त्रुटि, जो 50 न्यूटन के खिंचाव के साथ क्षैतिज सतह पर आधारित है, निम्नलिखित सीमा से अधिक नहीं होगी :-

(क) किन्हीं दो संलग्न मि.मी. और सें. मी. रेखाओं के बीच ± 0.2 मिमी से अधिक नहीं।

(ख) किन्हीं दो संलग्न डेसीमीटर और मीटर रेखाओं के बीच ± 0.4 मि.मी. से अधिक नहीं।

(ग) शून्य से नीचे विनिर्दिष्ट बिन्दु तक

(i) एक मीटर चिह्न ± 0.4 मि.मी.

(ii) दो मीटर चिह्न ± 0.6 मि.मी.

(iii) पांच मीटर चिह्न ± 1.0 मि.मी.

(iv) कोई मीटर चिह्न जो ± 1.0 मि.मी. प्रथम पांच प्रथम पांच मीटर के मीटर के लिए धन 2.0 मि.मी. परे हो। की अधिकतम त्रुटि के अधीन रहते हुए 0.5 मि.मी. प्रत्येक अतिरिक्त पांच मीटर या उसके भाग के लिए।

8. चिन्हांकन

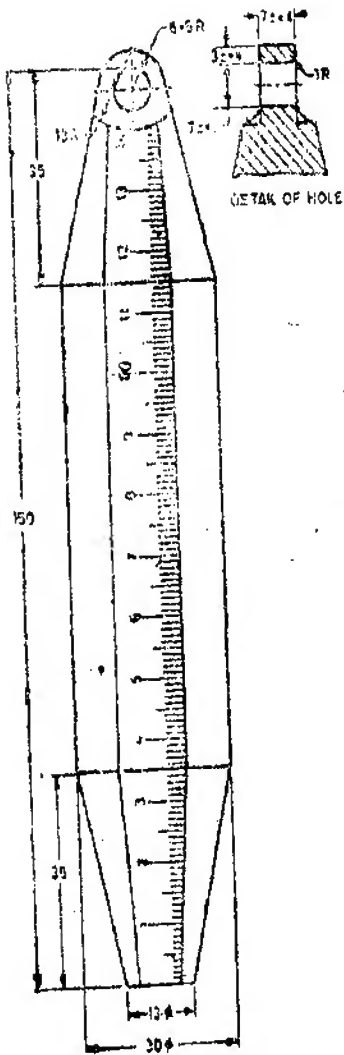
(क) प्रत्येक सेंटीमीटर, डेसीमीटर और मीटर भारतीय संख्यांक के अंतर्राष्ट्रीय रूप से चिन्हित होंगे। डेसी मीटर और मीटर संख्यांक मोटे और स्पष्ट अक्षरों से लिखे जाएंगे। मीटर विभाजन में, इसके अतिरिक्त, अभिधान मी. या “m” या दोनों होंगे। फीता-माप का अंतिम सिरा “मीटर” “metre” या दोनों से चिन्हित होगा।

(ख) उस ओर ज़िधर अंशांकन नहीं किया गया है प्रत्येक फीते के केस पर और निमज्जन भार पर भी, विनिर्माता का नाम या व्यापार चिन्ह और अभियान सुपाद्य रूप से चिन्हित होगा।

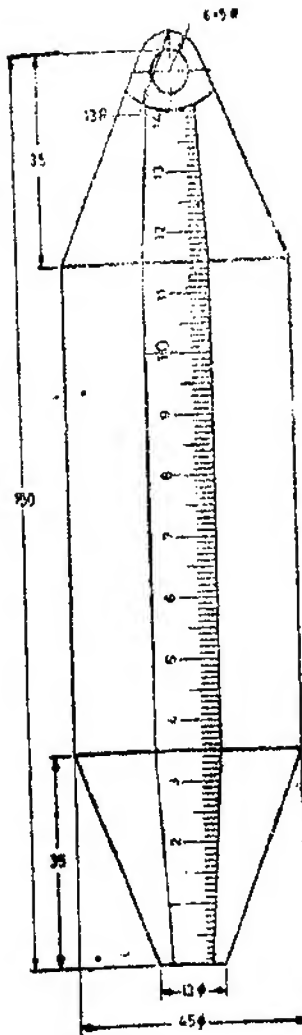
इसके अतिरिक्त, लपेटने के लिए निदेश भी केस या रील पर सुपाद्य रूप से चिन्हित होंगे निमज्जन भार और फीते पर निरीक्षक की मुद्रा के लिए उचित व्यवस्था की जाएगी।

(ग) प्रत्येक निमज्जन भार और निमज्जन फीता इस प्रकार उचित रूप से चिन्हित होगा कि प्रत्येक को ठीक प्रकार से जाना जा सके।

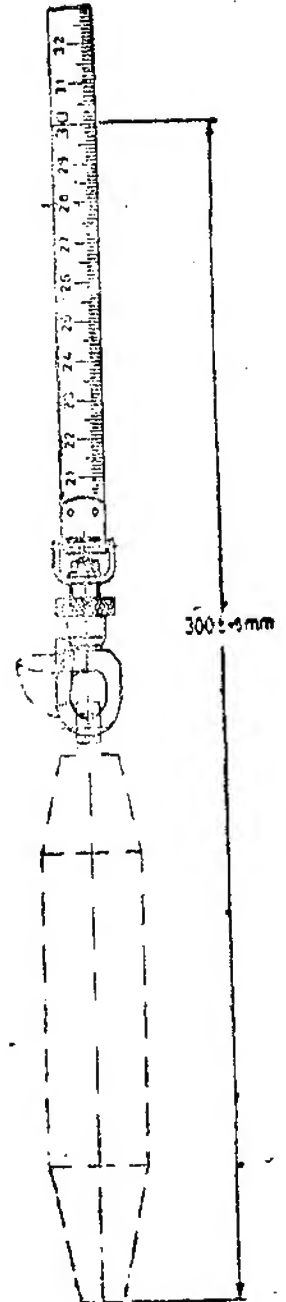
टिप्पण : शब्द मीटर तथा संक्षेपाक्षर "मी" को प्रादेशिक लिपि में उपदर्शित किया जा सकता है।



(LIGHT TYPE)



(HEAVY TYPE)



हस्के और भारी निमज्जन भार

आकृति - ३०

वर्षमान हुक सहगनक

आकृति - ३१

‘सातवीं अनुसूची’**शीर्षक-क**

(नियम 13 देखें)

गैर स्वचालित तोल यंत्रों के लिए विनिर्देश**भाग-1****शब्दावली****1. सामान्य परिभाषा****(1) तोल यंत्र**

ऐसा मापन यंत्र जो किसी वस्तु की गुरुत्व क्रिया के प्रयोग द्वारा उस वस्तु का द्रव्यमान निर्धारित करने का कार्य करता है।

इस यंत्र का इस्तेमाल द्रव्यमान से संबंधित अन्य मात्राओं, पिरमाण, पैरामीटर या संप्रतीकों का निर्धारण करने के लिए भी किया जा सकता है। तोल यंत्र की कार्य पद्धति के अनुसार इसे स्वचालित या गैर-स्वचालित यंत्र के रूप में वर्गीकृत किया जाना है।

(2) गैर-स्वचालित वाल यंत्र

ऐसा यंत्र जिसमें किसी वस्तु का भार तोलने का कार्य करने के लिए एक प्रचालक का होना जरूरी है, उदाहरण के लिए जैसे उस वस्तु जिसका भार मापा जाता है, को ग्राही में रखना और उसे वहां से हटाना तथा उसका भार जानना।

इस यंत्र में प्रदर्शन या मुद्रण प्रक्रिया द्वारा तोल परिणामों का प्रत्यक्षतः अवलोकन किया जा सकता है, दोनों संभावनाओं के लिए ‘सूचना’ शब्द का प्रयोग किया जाता है।

नोट : ‘सूचना’, ‘सूचक संघटक’ और इनमें निर्मित शब्दों के अंतर्गत मुद्रण प्रक्रिया शामिल नहीं है। गैर-स्वचालित तोल यंत्र निम्नलिखित तरह के हो सकते हैं :—

—अंशांकित या गैर अंशांकित,

—स्वतः सूचक, अर्ध-स्वतः सूचक या

—गैर-स्वतः सूचक।

नोट : इस विनिर्देश के अंतर्गत गैर-स्वचालित तोल यंत्र को ‘यंत्र’ कहा गया है।

(i) अंशांकित यंत्र

इस यंत्र में तोल परिणाम संबंधी पूरे या आंशिक पाठ्यांक प्रत्यक्ष देखे जा सकते हैं।

(ii) स्वतः सूचक यंत्र

इस यंत्र में प्रचालक के हस्तक्षेप के बिना ही संतुलन की स्थिति प्राप्त हो जाती है।

(iii) अर्ध-स्वतः सूचक यंत्र

इस यंत्र में एक स्वतः सूचक तोल परिसर होता है जिसमें प्रचालक इस परिसर की सीमाओं के परिवर्तन कर सकता है।

(iv) इलेक्ट्रानिक यंत्र

यह ऐसा यंत्र है जिसमें इलेक्ट्रानिक युक्तियां लगी होती हैं।

(v) कीमत-मापन युक्त यंत्र

यह ऐसा यंत्र है जो यूनिट कीमतों के एक परिसर से संबंधित कीमत चाटों या मापमानों के जरिए अदा की जाने वाली कीमत की सूचना देता है।

(vi) कीमत-गणना यंत्र

यह ऐसा यंत्र है जो निर्धारित द्रव्यमान और यूनिट मूल्य के आधार पर अदा की जाने वाली कीमत की गणना करता है।

यह कीमत गणना यंत्र है जो भार मान, यूनिट कीमत और पैकेज से पूर्व अदा की जाने वाली कीमत मुद्रित करता है।

(viii) स्वयं सेवा यंत्र जो ग्राहक के द्वारा ही प्रचालित किया जाता है।

(3) यंत्र द्वारा प्रदान की जाने वाली सूचना

(i) ऐसी सूचनाएं संकेत और प्रतीक जो इस विनिर्देश की अपेक्षाओं के अनुसार होते हैं।

(ii) ऐसी सूचनाएं, संकेत और प्रतीक जो मुख्य सूचनाएं नहीं हैं।

2. यंत्र का निर्माण

इस विनिर्देश के अंतर्गत ‘युक्ति’ शब्द का प्रयोग किसी ऐसे साधन के लिए किया जाता है जिसके द्वारा किसी विशिष्ट कार्य का निष्पादन होता है, भले ही इसका भौतिक कार्यान्वयन कैसा भी हो, उदाहरणार्थ किसी यांत्रिक क्रिया द्वारा या प्रचालन आरंभ करने वाली ‘की’ द्वारा, यह ‘युक्ति’ यंत्र का एक पुर्जा या उसका प्रमुख भाग हो सकता है।

(1) मुख्य युक्ति**(i) भार ग्राही**

यंत्र का वह भाग है जहां भार रखा जाता है।

(ii) भार संचारण युक्ति

यह यंत्र का वह भाग है जो भार ग्राही पर डाले गए भार से उत्पन्न बल का भार मापन युक्ति को संचारण करता है।

(iii) भार मापन युक्ति

यह यंत्र का वह भाग है जो भार संचारण युक्ति से प्राप्त हो रहे बल तथा सूचना या मुद्रण युक्ति में संतुलन करने के लिए, एक संतुलन युक्ति के जरिए भार के द्रव्यमान के मापन के लिए होता है।

(2) माइयूल

यंत्र का वह भाग है जो एक विशिष्ट कार्य करता है, पृथक से जांच की जा सकती है और विनिर्दिष्ट आंशिक त्रुटि सीमाओं के अधीन है।

(3) इलेक्ट्रानिक भाग**(i) इलेक्ट्रानिक युक्ति**

इसमें इलेक्ट्रानिक उप-समुच्चय लगे होते हैं और यह विशिष्ट कार्य करता है। प्रायः इलेक्ट्रानिक युक्ति का विनिर्माण एक पृथक् यूनित के रूप में किया जाता है और इसकी अलग से जांच की जा सकती है।

सार्वजनिक बिक्री के लिए यंत्र (या यंत्र के भाग हैं) जैसे प्रिन्टर, सूचक।

(ii) इलेक्ट्रानिक उप-समुच्चय

इलेक्ट्रानिक युक्ति का एक वह भाग है जिसमें इलेक्ट्रानिक संघटक लगे होते हैं तथा जिसका अपना अभिज्ञेय कार्य है।

(iii) इलेक्ट्रानिक घटक

वह छोटी से छोटी वस्तु जो सभी कण्डक्टर, गैसों या शून्य में इलेक्ट्रान या होल कण्डक्टर का प्रयोग करती है।

(4) सूचना युक्ति (भरण यंत्र की)

भार मापन युक्ति का वह भाग है जिस पर भार संबंधी पाट्यांक प्रत्यक्ष आते हैं।

(i) सूचना संघटक

ऐसा संघटक है जो संतुलन और/या भार के आंकड़ों संबंधी सूचना देता है। संतुलन तथा/या परिमाण संबंधी सूचना देने वाला संघटक - प्रत्येक यंत्र पर संतुलन की एक स्थिति में यह केवल संतुलन (शून्य) दर्शाता है। प्रत्येक यंत्र पर संतुलन की अनेक स्थितियों में यह संतुलन और भार संबंधी आंकड़े दोनों सूचित करता है इलेक्ट्रानिक यंत्र पर यह प्रदर्श होता है।

(ii) माप-मान चिह्न (स्केल मार्क)

प्रत्येक सूचना संघटक पर रेखा या उच्च चिह्न जो द्रव्यमान के विनिर्दिष्ट मान के अनुरूप होता है।

(iii) स्केल बेस

सभी लघुतक स्केल मार्कों के केन्द्रों में से गुजरने वाली एक कल्पित रेखा।

(5) सहायक सूचक युक्तियां

(i) पाट्यांक के अंतर्वेशन के लिए युक्ति (वर्नियर) सूचक घटक से जुड़ी हुई युक्ति है तथा यह यंत्र के माप-मान (स्केल) का उप-विभाजन करती है, इसके लिए विशेष समायोजन नहीं करना पड़ता।

(ii) पूरक सूचक युक्ति

ऐसी समायोज्य युक्ति जिसके जरिए द्रव्यमान की यूनितों में माप-मान चिह्न (स्केल मार्क) और सूचना संघटक के बीच की दूरी के अनुरूप मान का प्राक्कलन करना संभव होता है।

(iii) विभेदक माप-मान डिवाजन युक्त सूचक युक्ति

अंकीय सूचक युक्ति जिसमें दशमलव चिह्न के पश्चात् अंतिम अंक स्पष्टतः अन्य अंकों से अलग होती है।

(6) विस्तृत सूचक युक्ति

एक ऐसी युक्ति जिसमें वास्तविक माप-मान अन्तराल (डी) का इस मूल्य में जो सत्यापन माप-मान अन्तराल (ए) से कम होता है, में अस्थायी परिवर्तन होता है वह कार्य हाथ से किया जा सकता है।

(7) अनुपूरक युक्तियां**(i) समतलन युक्ति**

यह एक ऐसी युक्ति है जो यंत्र को उसकी निर्देश स्थिति में है अवस्थापित करता है।

(ii) शून्य अवस्थापन युक्ति

भार ग्राही पर भार न होने पर यह युक्ति सूचक को शून्य अवस्थापित करती है।

(क) गैर स्वचालित शून्य अवस्थापन युक्ति

यह एक ऐसी युक्ति है जिसमें प्रचालक सूचक को शून्य पर अवस्थापित करता है।

(ख) अर्ध-स्वचालित शून्य अवस्थापन युक्ति

यह एक ऐसी युक्ति है जिसमें सूचक शून्य पर स्वतः अवस्थापित होता है, लेकिन पहले इसे एक बार हाथ से नियंत्रित करना होता है।

(ग) स्वचालित शून्य-अवस्थापन युक्ति

यह एक ऐसी युक्ति है जो सूचक को शून्य पर प्रचालक के हस्तक्षेप के बिना स्वतः अवस्थापित करती है।

(घ) आरंभिक शून्य-अवस्थापन युक्ति

यह युक्ति यंत्र को चालू करने के समय तथा उसे प्रयोग के लिए तैयार करने से पहले सूचक को शून्य पर स्वचालित अवस्थापन के लिए होती है।

(iii) शून्य-अनुवर्तन युक्ति

यह एक ऐसी युक्ति है जो निश्चित सीमाओं के अन्दर सूचक की स्वचालित शून्य अवस्था बनाए रखती है।

(iv) टेयर युक्ति

जब भार, भारग्राही पर रखा जाता है तो यह युक्ति सूचक को निम्नलिखित अवस्थाओं में शून्य पर अवस्थापित करती है।

—निबल भार के लिए तोल सीमा में परिवर्तन किए बिना (योज्य टेयर युक्ति) अथवा

—निबल भार के लिए तोल सीमा में कमी करके (व्यवकलनात्मक टेयर युक्ति)

यह निम्न प्रकार से कार्य करता है।

—गैर-स्वचालित युक्ति के रूप में (प्रचालक द्वारा भार का संतुलन करके)

—अर्ध-स्वचालित युक्ति (भार का स्वचालित संतुलन इसके लिए पहले एक बार हाथ से चालू किया जाता है)

—स्वचालित युक्ति (प्रचालन के हस्तक्षेप के बिना भार का स्वतः संतुलन होना)

(क) टेयर संतुलन युक्ति

यह टेयर युक्ति है इसमें जब यंत्र पर भार रखा जाता है तो टेयर मूल्य की सूचना नहीं मिलती।

(ख) टेयर तोल युक्ति

यह टेयर युक्ति है जो टेयर मूल्य का संग्रह करती है तथा सूचना दे सकती है या उसका मुद्रण कर सकती है, चाहे यंत्र पर भार है अथवा नहीं।

(v) पूर्व-निर्धारित टेयर युक्ति

यह एक ऐसी युक्ति है जो सकल या पिल भार मूल्य में से पूर्व निर्धारित टेयर मूल्य घटाती है और परिकल्पना संबंधी परिणाम सूचित करती है। निबल भार के लिए तोल सीमा में तदनुसार कमी आती है।

(vi) पाशन (लॉकिंग) युक्ति

यह ऐसी युक्ति है जो यंत्र की सभी या उसके किसी भाग की क्रियाविधि को रोक देती है।

(vii) सहायक सत्यापन युक्ति

यह ऐसी युक्ति है जो किसी यंत्र की एक या अधिक मुख्य युक्तियों का पृथक सत्यापन कर सकता है।

(viii) भार ग्राही तथा भार-मापन युक्तियों के लिए घयन युक्ति

यह युक्ति एक या एक से अधिक भार मापन युक्तियों में एक या एक से अधिक भार ग्राहियों को लगाने के लिए होती है चाहे मध्यमवर्ती भारत संचरण युक्ति का कुछ भी प्रयोग किया जा रहा है।

(ix) सूचक स्थिर युक्ति

यह ऐसी युक्ति है जो निर्धारित स्थितियों में सूचक को स्थिर रखती है।

3. यंत्र की माप संबंधी विशेषताएं

(1) तोलन क्षमता

(i) अधिकतम क्षमता (अधिकतम)

अधिकतम तोलन क्षमता इसमें योज्य टेयर क्षमता शामिल नहीं की जाती है।

(ii) न्यूनतम क्षमता (न्यूनतम)

भार का मान, जिससे कम तोलन परिणाम अत्यधिक सापेक्ष त्रुटि के कारण हो सकते हैं।

(iii) स्वतः सूचक क्षमता

तोलन क्षमता, इसकी सीमा के अन्दर प्रचालन के हस्तक्षेप के बिना संतुलन प्राप्त हो जाता है।

(iv) तोलन परास

न्यूनतम तथा अधिकतम क्षमताओं के बीच परास।

(v) स्वतः सूचना के विस्तार का अन्तराल

मान, जिसके द्वारा तोल परास के अन्दर स्वतः सूचक के परास को बढ़ाना संभव है।

(vi) अधिकतम टेयर प्रभाव ($T=+.....T=-.....$)

योज्य टेयर युक्ति या व्यवकलनात्मक टेयर की अधिकतम क्षमता।

(vii) वि अधिकतम स्पातक भार जिसे यंत्र उसका माप संबंधी विशेषताओं में स्थायी परिवर्तन किए बिना वहन कर सकता है।

(2) माप-मान डिवीजन

(i) (माप-मान) स्केल अन्तराल (अनुरूप सूचक युक्त यंत्र) किन्हीं दो क्रमागत स्केल मार्कों के बीच की दूरी, स्केल-बेस के साथ-साथ मापी गई।

(ii) वास्तविक स्केल (माप-मान) अन्तराल (d)

निम्नलिखित के द्रव्यमान का यूनियों में अभिव्यक्त मान :—

—अनुरूप सूचना के लिए दो क्रमागत स्केल मार्कों के तदनुसूची मानों के बीच का अन्तर, अथवा

—अंकीय सूचना के लिए, दो क्रमागत सूचित मानों के बीच का अन्तर।

(iii) सत्यापन स्केल (माप-मान) अन्तराल (e)

किसी यंत्र के वर्गीकरण और सत्यापन के लिए प्रयुक्त द्रव्यमान की यूनियों में अभिव्यक्त मान।

(iv) अंकन का स्केल (माप-मान) अन्तराल

संख्या युक्त दो क्रमागत स्केल मार्कों के बीच अन्तराल का मान।

(v) सत्यापन स्केल माप-मान अन्तरालों की संख्या (एकल-अन्तराल यंत्र)

अधिकतम क्षमता तथा सत्यापन स्केल अन्तराल का भागफल:

$$n = \text{max}/e$$

(vi) बहु-अन्तराल यंत्र

एक तोलन परास वाला यंत्र, जिन्हें आंशिक तोल परासों में विभाजित किया गया होता है जिनमें प्रत्येक के भिन्न-भिन्न स्केल अन्तराल होते हैं। साथ ही यह तोल परास डाले गए भार, बढ़ते तथा घटते दोनों प्रकार के भार के अनुसार स्वतः निर्धारित होती है।

(vii) बहुत परास यंत्र

दो या अधिक तोल परास वाला यंत्र जिसमें एक ही भार ग्राही के लिए भिन्न-भिन्न अधिकतम क्षमताएं तथा भिन्न-भिन्न स्केल अन्तराल होते हैं तथा प्रत्येक परास शून्य से लेकर उसकी अधिकतम क्षमता तक होता है।

4. यंत्र के माप विज्ञान संबंधी गुणधर्म

(1) विवेचन

भार में थोड़ा सा भी परिवर्तन होने पर यंत्र में प्रतिक्रिया करने की क्षमता दिए गए भार के लिए भिन्नता की सीमा लघुतम अतिरिक्त भार का वह मान है जिसे भार ग्राही में हल्के से रखने या हटाने के कारण सूचक में प्रत्यक्ष परिवर्तन के रूप में होता है।

(2) पुनरावृत्ति की क्षमता

जब पर्याप्त रूप से सतत परीक्षण परिस्थितियों के अंतर्गत एक ही भार की भारग्राही पर अनेक बार और व्यवहारिक रूप से समान रीति से डाला जाता है तो यह यंत्र की एक-दूसरे से मिले-जुले परिणाम देने की क्षमता होती है।

(3) टिकाऊपन

यंत्र में प्रयोग के काफी समय के बाद भी अपनी निष्पादन विशेषताएं बनाए रखने की क्षमता रहती है।

(4) प्रचालन समय

यह यंत्र में पावर चालू किए जाने और यंत्र द्वारा अपेक्षाएं पूरी करने में सक्षम होने के बीच लगने वाला समय प्रचालन समय है।

5. सूचनाएं तथा त्रुटियां

(1) सूचना की पद्धतियां

(i) संतुलन करने वाले बाट

माप पद्धति द्वारा नियंत्रित बाटों का वह मान जो भार का संतुलन करता है (भार में कमी के अनुपात को ध्यान में रखते हुए)

(ii) अनुरूप सूचना

स्केल अन्तराल के किसी खण्ड की संतुलन स्थिति का मूल्यांकन करने में सहायता करने वाली सूचना।

(iii) अंकीय सूचना

वह सूचना जिसमें स्केल मार्क सरेखित अंकों के एक क्रम से बने होते हैं और वे स्केल अन्तराल के खण्डों को अन्वेषित नहीं होने देते हैं।

(2) तोल संबंधी परिणाम

टिप्पणी:—यंत्र में भार रखने से पहले सूचना शून्य होने पर ही निम्नलिखित परिभाषाएं लागू की जाएं।

(i) सकल मूल्य (जी) (G)

यह यंत्र पर किसी वस्तु के भार की वह सूचना होती है जब टेयर या पूर्व निर्धारित टेयर युक्ति प्रचालन में नहीं है।

(ii) निवल मूल्य (N)

टेयर तोल युक्ति द्वारा निर्धारित किसी वस्तु के भार का तोल मान।

(iii) टेयर मान (T)

टेयर तोल युक्ति द्वारा अवधारित किसी वस्तु के भार का तोलन मान।

(3) अन्य तोल मान

(i) पूर्व निर्धारित टेयर मान (पी टी) (PT)

किसी तोल को दर्शाने वाला संख्यात्मक मान जिससे संबंधित व्यवस्था यंत्र में स्थापित की गई।

स्थापित की गई व्यवस्था में 'की इन', आंकड़ा संग्रह में से पुनः संख्या जानना या इन्टरफेस के जरिए अंतर्निविष्ट करना शामिल है।

(ii) परिकलित निवल मान

सकल या निवल भार मान और पूर्व निर्धारित टेयर मान के बीच अन्तर का मान।

(iii) परिकलित कुल तोल मान

एक तोल मान से अधिक का परिकलित जोड़ तथा/अथवा परिकलित निवल मान।

(4) पाद्योंक

(i) सरल सन्निधि द्वारा पाद्योंक

तोल परिणाम देने वाली क्रमिक संख्याओं की सरकल सन्निधि द्वारा तोल परिणाम का पाद्योंक, जिसके लिए परिकलन की आवश्यकता नहीं होती।

(ii) पाद्योंक की समग्र परिशुद्धता का न होना

अनुरूप सूचना वाले किसी यंत्र के पाद्योंक की समग्र अपरिशुद्धता, उसी सूचना के मानक विचलन के बराबर है, जिसका पाद्योंक इस्तेमाल की साधारण स्थितियों के अंतर्गत अनेक प्रेक्षकों द्वारा लिया जाता है।

परिणामों का कम से कम दस बार पाद्योंक किया जाना आवश्यक है।

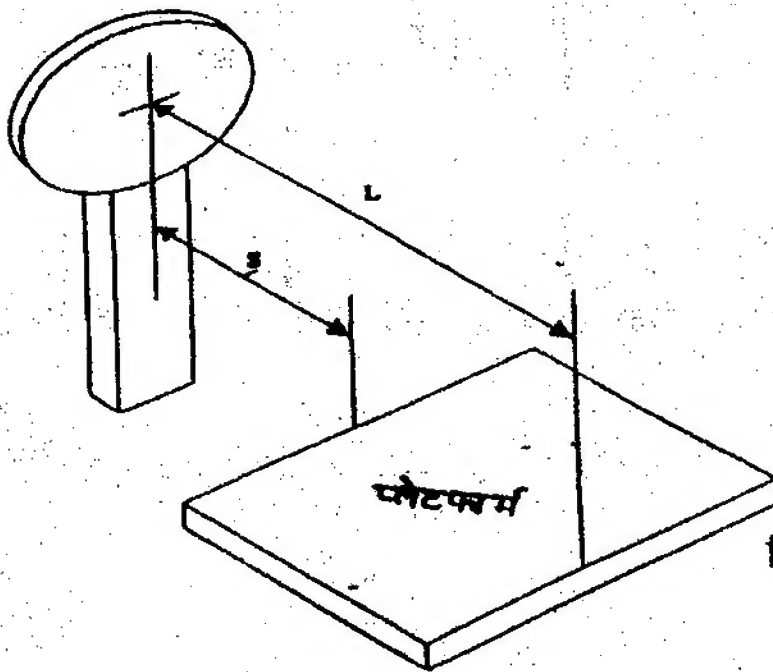
(iii) अंकीय सूचना में निकटन त्रुटि

सूचना और परिणाम के बीच अन्तर के संबंध में यंत्र अनुयय सूचना देगा।

(iv) न्यूनतम पाद्योंक दूरी

पाद्योंक की यह लघुतम दूरी, जिससे इस्तेमाल की सामान्य स्थितियों के अंतर्गत पाद्योंक पढ़ने के लिए प्रेक्षक की सूचना युक्ति तक सरलता से पहुंच हो सकती है।

प्रेक्षक के लिए वह पहुंच सरल मानी जाती है यदि सूचना युक्ति के सामने वाली विविध दूरी कम से कम 0.8 मीटर है। चित्र 32-क देखें।

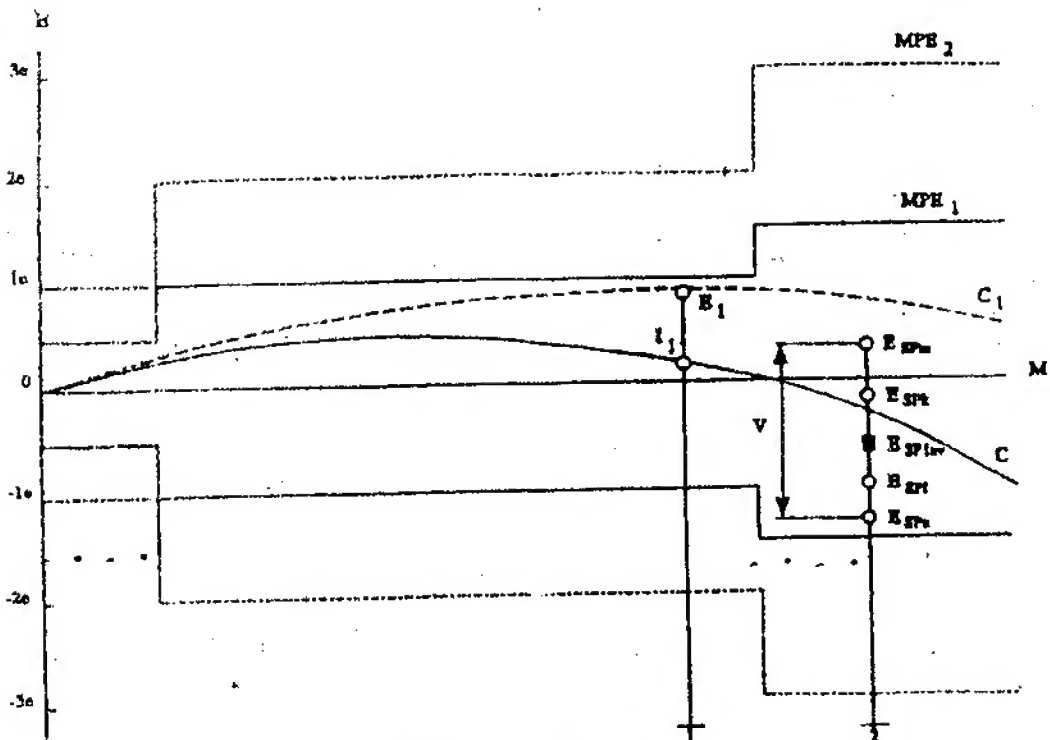


न्यूनतम
मीटर

चित्र - 32-क

32 ख

32 क



चित्र - 32-ख

M = मापा जाने वाला द्रव्यमान

E = सूचना की त्रुटि

MPE₁ = प्रारंभिक सत्यापन पर अधिकतम अनुमेय त्रुटि

MPE₂ = कार्य के दौरान अधिकतम अनुमेय त्रुटि

C = निर्देश स्थितियों के अंतर्गत लक्षण विशेषता

C₁ = प्रभाव कारक या विक्षोभ की वजह से होने वाली लक्षण विशेषता

E = विस्तृत स्थायित्व परीक्षण के दौरान मूल्यांकित सूचना की त्रुटि

I = अन्तर त्रुटि (नियम)

V = विस्तृत स्थायित्व परीक्षण के दौरान सूचना त्रुटियों में विचलन

स्थिति 1 - प्रभाव कारण या विक्षोभ की वजह से एक यंत्र में होने वाली त्रुटि

E₁ = दर्शायी गई है। I, अन्तर त्रुटि है। प्रभाव कारक या विक्षोभ की वजह से शेष E₁ - I, के बराबर है।

स्थिति 2 - विस्तृत स्थायित्व परीक्षण की प्रथम माप करने पर होने वाली त्रुटि का औसत मान Esprav दर्शाया गया है, कुछ अन्य त्रुटियाँ Espc और Espk है तथा त्रुटियों के चरम मान Espm और Espn है। इन सभी त्रुटियों का मूल्यांकन विस्तृत स्थायित्व परीक्षण के दौरान भिन्न-भिन्न आघूर्णों में किया गया है। विस्तृत स्थायित्व परीक्षण के दौरान सूचना त्रुटि में विचलन V, Espm-Espn के बराबर है।

(5) त्रुटियाँ

(प्रयुक्त कुछ परिभाषिक शब्दों की व्याख्या के लिए चित्र 32ख) देखें।

(I) त्रुटि (सूचक की)

यंत्र का सूचक द्रव्यमान के वास्तविक मान की घटा देता है (परम्परागत)।

(II) आन्तर त्रुटि

निर्देश स्थितियाँ अंतर्गत किसी यंत्र की त्रुटि।

(III) प्रारंभिक आन्तर त्रुटि

निष्पादन तथा विस्तृत स्थायित्व परीक्षण से पूर्व यथानिर्धारित यंत्र की आन्तर त्रुटि।

(IV) अधिकतम अनुमेय त्रुटि

किसी यंत्र की सूचना और यंत्र में निर्देश मानक द्रव्यमान द्वारा तथा निर्धारित तदनुरूपी वास्तविक मान के बीच नियमन द्वारा अनुगत घनात्मक और ऋणात्मक अधिकतम अन्तर निर्देश स्थिति में जब यंत्र भार-रहित होता है, शून्य होता है।

(V) दोष

किसी यंत्र की सूचना त्रुटि और आन्तर त्रुटि के बीच अंतर।

टिप्पणी.—इलेक्ट्रॉनिक यंत्र में अंतर्विष्ट या उसके माध्यम से प्राप्त आंकड़ों के अवांछित परिवर्तन संबंधी परिणाम ही सिद्धांत दोष है।

(VI) महत्वपूर्ण दोष

वह दोष जो e से अधिक है।

टिप्पणी.—बहुल-अन्तराल यंत्र के लिए e का मान वह है जो आंशिक तोल परास के लिए उपयुक्त है।

निम्नलिखित को महत्वपूर्ण दोष नहीं माना जाता है चाहे वे e से अधिक हो यंत्र में साथ-साथ तथा परस्पर स्वतंत्र कारणों से हुए दोष।

ऐसे दोष जिनमें किसी भी तरह का मापन कार्य किया जाना असंभव हो। दोष इतने गंभीर हैं कि मापन परिणाम रुचि रखने वाले सभी व्यक्तियों की जानकारी में वे दोष आ जाते हैं।

सूचना में आघूर्णी परिवर्तन होने के कारण अल्पकालिक दोष जिनका मापन परिणाम के रूप में निर्वचन, स्मरण या संरक्षण नहीं किया जा सकता है।

(VII) चिरस्थायित्व संबंधी त्रुटि

यंत्र को लम्बे समय तक इस्तेमाल किए जाने की वजह से होने वाली अन्तर त्रुटि तथा प्रारंभिक आन्तर त्रुटि के बीच का अन्तर।

(VIII) चिरस्थायित्व संबंधी महत्वपूर्ण त्रुटि

चिरस्थायित्व संबंधी त्रुटि जो e से अधिक है।

टिप्पणी 1.—चिरस्थायित्व संबंधी त्रुटि में टूट-फूट होने के कारण इलेक्ट्रॉनिक पुर्जों का प्रतिस्थापन और पुराने हो जाने के कारण हो सकती है। चिरस्थायित्व संबंधी महत्वपूर्ण त्रुटि की कल्पना इलेक्ट्रॉनिक पुर्जों पर ही लागू होती है।

टिप्पणी 2.—बहुल अंतराल यंत्र के लिए e का मान वह है जो आंशिक तोल परास के लिए उपयुक्त है।

निम्नलिखित की चिरस्थायित्व संबंधी महत्वपूर्ण त्रुटि नहीं माना जाता है, चाहे वे e से अधिक ही क्यों न हो :-

यंत्र का लम्बे समय तक इस्तेमाल करने की वजह से होने वाली त्रुटियाँ जो स्पष्टतः युक्ति/संघटक द्वारा कार्य नहीं किए जाने या उसमें बाधा उत्पन्न होने के कारण होती है तथा जिसमें संरचना का :

— माप परिणाम के रूप में निर्वचन, स्मरण या संरक्षण नहीं किया जा सकता है/या

— अर्थ किसी भी तरह का मापन कार्य किया जाना असंभव है।

— स्पष्टतः इतनी गलत है कि मापन परिणाम में रुचि रखने वाली सभी व्यक्तियों की जानकारी दोष आ जाते हैं।

(IX) विस्तृत स्थायित्व

अधिकतम धारित पर तोलन, संबंधी संकेत और विनिर्दिष्ट सीमा के अन्दर लम्बे समय तक इस्तेमाल किये जाने पर शून्य संबंधी संकेत में होने वाले अन्तर को बनाए रखने में यंत्र की क्षमता ।

6. प्रभाव तथा निर्देश स्थितियां

(1) प्रभाव मात्रा

वह मात्रा जो मान के अंतर्गत नहीं आती है बल्कि यह यंत्र के माप अथवा संकेत मान को प्रभावित करती है ।

(1) प्रभाव कारक

वह प्रभाव मात्रा जिसका यंत्र की विनिर्दिष्ट निर्धारित प्रचालन स्थितियों के अन्दर मान होता है ।

(II) विक्षोभ

यह प्रभाव मात्रा जिसका मान इस विनिर्देश में निर्दिष्ट सीमा के अन्दर होता है लेकिन यंत्र की विनिर्दिष्ट निर्धारित प्रचालन स्थितियों से अधिक होता है ।

(2) निर्धारित प्रचालन स्थितियां

इस्तेमाल की वे स्थितियां जिसमें प्रभाव मात्रा के मानों की परास दी जाती है, जिसकी माप संबंधी विशेषताएं, विनिर्दिष्ट अधिकतम अनुमेय त्रुटियों के अन्दर-अन्दर होनी अभिप्रेत होती है ।

(3) निर्देश स्थितियां

माप परिणामों की वैध परस्पर तुलना सुनिश्चित करने के लिए नियत प्रभाव कारकों के विनिर्दिष्ट मानों का एक सेट ।

(4) निर्देश स्थिति

यंत्र की वह स्थिति जिसमें उसका प्रचालन समायोजित किया जाता है ।

7. निष्पादन परीक्षण

वह परीक्षण जिसमें यह सत्यापित किया जाता है कि क्या परीक्षणाधीन (ETU) यंत्र अपना अभिप्रेत कार्य करने में सक्षम है ।

गैर स्वचालित तोल यंत्र

भाग-II

1. विषय क्षेत्र : वह विनिर्देश गैर-स्वचालित तोल यंत्रों के लिए माप और तकनीकी अपेक्षाओं को बताता है तथा इसका निम्न अनाशांकित यंत्रों में प्रयोग नहीं किया जाएगा ।

(1) बीमस्केल

(2) काउंटर मशीन

2. इसमें लागू होने वाले सिद्धांत

(1) माप की इकाइयां

- (i) किसी पर प्रयोग की जाने वाली द्रव्यमान की इकाइयां किलोग्राम (किग्रा.) मिली ग्राम (मिग्रा.), ग्राम (ग्रा.) तथा टन (ट) होगी ।
- (ii) विशेष अनुप्रयोग अर्थात् बहुमूल्य पत्थरों के व्यापार के लिए माप इकाई के रूप में मीट्रिक कैरट (1 कैरट = 0.2 ग्रा.) का प्रयोग किया जाए । कैरट के लिए 'सी' चिन्ह होगा ।

(2) माप संबंधी

ये अपेक्षाएं सभी यंत्रों पर उनके माप के सिद्धान्तों पर विचार किए बिना लागू होती हैं । यंत्रों का वर्गीकरण निम्नलिखित अनुसार किया जाता है :-

—सत्यापन माप-मान (स्केल) अन्तराल

—सत्यापन माप-मान

अन्तराल की संख्या ।

अधिकतम अनुमत त्रुटियां, सत्यापन माप-मान (स्केल) अंतराल संबंधी प्रमाण के क्रम में होती हैं । न्यूनतम क्षमता यह बताने के लिए विनिर्दिष्ट की गई है कि यंत्रों का प्रयोग इस सीमा से कम के भारों को तोलने के लिए नहीं किया जाना चाहिए ।

3. माप विज्ञान संबंधी अपेक्षाएं

(1) : वर्गीकरण के सिद्धान्त

(i) परिशुद्धता वर्गों

यंत्र और उनके प्रतीकों के लिए परिशुद्धता वर्ग सारणी 15 में दिए गए अनुसार होंगे ।

सारणी 15

विशेष परिशुद्धता I

उच्च परिशुद्धता II

मध्यम परिशुद्धता III

साधारण परिशुद्धता IIII

(2) सत्यापन माप-मान (स्केल) अंतराल

- (i) सत्यापन माप-मान (स्केल) अंतराल निम्नरूप में होंगे :—
 1×10^k , 2×10^k , 5×10^k , घनात्मक या गुणात्मक पूर्णांक या शून्य के बराबर हैं।
- (ii) भिन्न-भिन्न प्रकार के यंत्रों के लिए सत्यापन माप-मान (स्केल) अंतराल सारणी 16 में दिए गए अनुसार होंगे ।

सारणी-16

यंत्र का प्रकार	सत्यापन (माप-मान) स्केल अंतराल
अशक्ति, सहायक सूचक युक्त के बिना	$e=d$
अशक्ति, सहायक सूचक युक्त सहित	विनिर्माता द्वारा e का चयन इस नियम के उप-पारा (5) के खण्ड (iii) और उप-पारा (3) में दी गई अपेक्षाओं के अनुसार किया गया है।
गैर-अशक्ति	e का चयन इस पारा के उप-नियम (3) के अनुसार विनिर्माता द्वारा किया गया है।

(3) यंत्रों का वर्गीकरण

- (i) यंत्र के परिशुद्धता वर्ग के संबंध में सत्यापन माप-मान (स्केल), अंतराल, सत्यापन माप-मान (स्केल) अंतरालों की संख्या तथा न्यूनतम क्षमता, सारणी 17 में दिए गए अनुसार होगी।

सारणी-17

परिशुद्धता श्रेणी	सत्यापन माप-मान अंतराल	सत्यापन माप-मान अंतराल की संख्या $n = \text{अधिकतम}/E$		न्यूनतम क्षमता
		न्यूनतम	अधिकतम	
विशेष				
i	$0.001 g \leq e (*)$	50 000 (**)	-	100 e
उच्च				
ii	$0.001 g \leq e \leq 0.05 g$	100	100 000	20 e
	$0.1 g \leq e$	5 000	100 000	50 e
मध्यम				
iii	$0.1 g \leq e \leq 2 g$	100	10 000	20 e
	$5 g \leq e$	500	10 000	20 e
साधारण				
iv	$5 g \leq e$	100	1 000	10 e

टिप्पणी :—श्रेणी I परिशुद्धता माप यंत्रों के संबंध में $1mg$ से कम E के मानों हेतु e को सत्यापन/जांच के उद्देश्य के लिए $1mg$ के बराबर माना जाए।

* अपवाद के लिए इस पारा के उप-पारा 5 का खण्ड (v) देखें।

(ii) बहु परास वाले मापयंत्रों पर, अगर सत्यापन माप-मान (स्केल) अंतराल e_1, e_2, \dots, e_n सहित $e_1 < e_2 < \dots < e_n$ है तो न्यूनतम, n और अधिकतम तदनुसार सूचीबद्ध होंगे।

(iii) बहु परास वाले उपकरणों पर प्रत्येक परास को एक परास वाले एक मापयंत्र के रूप में माना जाएगा।

(iv) मापयंत्र पर स्पष्ट रूप से अंकित किए गए चिह्न के लिए एक मापयंत्र में श्रेणी I और II या श्रेणी II और III में तोल-परास हो सकती है। वह माप-यंत्र तब समग्र रूप से इस पारा के उप-पारा (9) की अधिक अपेक्षाओं को पूरा करेगा।

(4) बहु-अंतराल मापयंत्र के लिए अतिरिक्त अपेक्षाएं।

(i) आंशिक तोल परास

प्रत्येक आंशिक परास (सूचकांक $i=1, 2, \dots$) निम्नलिखित द्वारा परिभाषित होगा :

—इसका सत्यापन माप मान (स्केल) अंतराल $e_i, e_{i+1}, \dots > e_i$

—इसकी अधिकतम क्षमता अधिकतम क्षमता अधिकतम

—इसकी न्यूनतम क्षमता न्यूनतम $=$ अधिकतम $_{i-1} (i=1)$ के लिए

न्यूनतम क्षमता है न्यूनतम $_i =$ न्यूनतम

प्रत्येक आंशिक परास के लिए सत्यापन माप-मान अंतराल की संख्या निम्नलिखित के बराबर होगी

$n/i =$ अधिकतम $/e_i$

(ii) परिशुद्धता श्रेणी

प्रत्येक आंशिक तोल परास में e_i और n_i तथा न्यूनतम i^x माप यंत्र की परिशुद्धता श्रेणी अनुसार सारणी 40 में दी गई अपेक्षाओं के अनुरूप होगी।

(iii) आंशिक तोल परास की अधिकतम क्षमता

मापयंत्र की परिशुद्धता श्रेणी के अनुसार अंतिम आंशिक तोल परास के विकल्प सहित सारणी 18 की अपेक्षाएं पूरी होंगी।

सारणी-18

श्रेणी	I	II	III	IV
अधिकतम $ei+1$	≥ 50000	≥ 5000	≥ 500	≥ 50

(iv) टेयर युक्ति सहित मापयंत्र

टेयर के प्रत्येक संभाव्य मान के निवल भार के लिए प्रयुक्त बहुत अन्तराल मापयंत्र की परास से संबंधित अपेक्षाएं।

(5) सहायक सूचक युक्ति

(i) प्रकार और अनुप्रयोग

केवल श्रेणी I और II के माप यंत्रों को सहायक सूचक युक्ति के साथ जोड़ा जा सकता है, जो इस प्रकार होगी:—

- एक राइडर सहित एक युक्ति या
 - पाठ्यांक के अंतर्वेशन के लिए एक युक्ति
 - एक पूरक सूचक युक्ति (*) या
 - विभेदी स्केल डिब्बीजन सहित एक संकेल युक्ति (**)
- यह युक्तियां केवल दशमलव चिह्न के दाहिने ओर होंगी।

(ii) एक बहुत अंतराल माप यंत्र एक सहायक सूचक युक्ति के साथ जुड़ा नहीं होगा।

(iii) सत्यापन (माप-मान) (स्केल) अंतराल

सत्यापन माप-मान (स्केल) —e निम्न अनुसार निर्धारित होगा

$$d < e < 10d (***)$$

जैसे कि $e = 1 \times 10^4, 2 \times 10^4, 5 \times 10^4$

K धनात्मक या गुणात्मक पूर्णांक या शून्य के बराबर है।

यह शर्त $d < 1mg$ सहित श्रेणी I के किसी माप यंत्र के लिए लागू नहीं होगी। इस मामले में e समान रूप से $1mg$ होगा।

(***) e के मान का इस नियम का पालन करते हुए निम्नानुसार परिकलन किया जाता है, उदाहरणार्थ

सारणी -19

d = 0.1 g	0.2 g	0.5 g
e = 1 g	1 g	1 g

(i) पूरक संकेत युक्ति का उदाहरण (*)



सूचक = 174.273 g

अंतिम चित्र = 3

$d = 1 mg$ $e = 10 mg$

(ii) विभेदी माप-मान (स्केल) डिब्बीजन सहित सूचक युक्ति को दर्शाने वाला उदाहरण

अंतिम विभेदी चित्र : 5

$$d = 0.01 g \text{ या } 0.05 g$$

2 3.4 5 g

$$e = 0.1 g$$

अंतिम विभेदी चित्र : 8

$$d = 0.01 g \text{ या } 0.02 g$$

2 3.4 8 g

$$e = 0.1 g$$

चित्र 32 ग सहायक सूचक युक्ति का उदाहरण

(iv) न्यूनतम क्षमता

मापयंत्र की न्यूनतम क्षमता सारणी 17 की अपेक्षाओं के अनुसार निर्धारित की जाती है।

(v) सत्यापन माप-मान (स्केल) अंतरालों की न्यूनतम संख्या

श्रेणी I के एक मापयंत्र के लिए $d < 0, 0.1mg$ सहित n, 50,000 से कम हो सकता है।

(6) अधिकतम अनुज्ञेय त्रुटियां

(i) सत्यापन/पुनः सत्यापन पर अधिकतम अनुज्ञेय त्रुटियों का मान

भार बढ़ाने या घटाने के लिए अधिकतम अनुज्ञेय त्रुटियां सारणी 20 में दिए अनुसार होंगी।

सारणी-20

सत्यापन/पुनः सत्यापन के समय अधिकतम अनुज्ञेय त्रुटियां	सत्यापन माप-मान (स्केल) अन्तराल e में दर्शाए गए भार m			
	श्रेणी I	श्रेणी II	श्रेणी III	श्रेणी IV
± 0.5 e	न्यूनतम; ≤ m ≤ 5000	न्यूनतम; ≤ m ≤ 500	न्यूनतम ≤ m ≤ 50	न्यूनतम; ≤ m ≤ 50
± 1 e	50000 < m ≤ 200000	5000 < m ≤ 20000	500 < m ≤ 2000	50 < m ≤ 200
± 1.5 e	200000 < m	20000 < m ≤ 100000	2000 < m ≤ 10000	200 < m ≤ 1000

(ii) निरीक्षण में अधिकतम अनुज्ञेय त्रुटियों के मान

सत्यापन पर अनुमत पर अधिकतम अनुज्ञेय त्रुटियों की तुलना में निरीक्षण के दौरान अधिकतम अनुज्ञेय त्रुटियां दुगुनी होंगी।

(iii) त्रुटियां निर्धारित संबंधी मूल नियम

(क) प्रभाव कारक.—सामान्य परीक्षण स्थिति के तहत त्रुटियां निर्धारित की जाएंगी, जब एक कारक के प्रभाव का मूल्यांकन किया जाता है तो सभी अन्य कारकों को लगभग सामान्य मान पर अपेक्षाकृत समान बनाए रखा जाना चाहिए।

(ख) निवल मान के लिए अधिकतम अनुज्ञेय त्रुटियाँ :—पूर्व निर्धारित टेयर मानों के अलावा प्रत्येक संभव टेयर भार के लिए भार के निवल मान पर लागू होने वाली अधिकतम अनुज्ञेय त्रुटियाँ ।

(ग) टेयर तोल युक्ति.—भार के समान मान के लिए, किसी तोल युक्ति के लिए अधिकतम स्वीकार्य त्रुटि उतनी ही है जो उस यंत्र की किसी टेयर मान के लिए है ।

(7) परिणामों में अनुज्ञेय अंतर

परिणामों में कितनी विभिन्नता स्वीकार्य है इस पर ध्यान दिए बिना किसी एक तोल परिणाम की त्रुटि अपने में ही दिए गए भार के लिए अधिकतम अनुज्ञेय त्रुटि से अधिक नहीं होनी चाहिए ।

(i) पुनरावृत्ति की क्षमता.—समान भार के विभिन्न तोलों के अधिकतम या न्यूनतम परिणामों के बीच अंतर दिए गए भार के लिए अधिकतम अनुज्ञेय त्रुटि के पूर्ण मान से अधिक नहीं होगा ।

(ii) उत्केन्द्रक भारण (लोडिंग).—जब इस पैरा के उप-खण्ड (क) से (घ) तक के अनुसार यंत्र की जांच की जाए तो भार की विभिन्न स्थितियों के लिए संकेत अधिकतम अनुज्ञेय त्रुटियाँ दूर करेंगे ।

(क) जब तक कि अन्यथा इसके बाद विनिर्दिष्ट न हो अधिकतम क्षमता के कुल योग के $1/3$ के अनुरूप तथा अधिकतम योज्य टेयर प्रभाव के अनुरूप भार डाला जाएगा ।

(ख) ऐसे भारग्राही वाले एक मापयंत्र पर, जिस पर $n > 4$ सहित बिन्दु पर विद्यमान है, अधिकतम क्षमता और अधिकतम योज्य टेयर प्रभाव के कुल योग का अंश $1/n-1$ का भार आलंब के प्रत्येक बिन्दु पर डाला जाएगा ।

(ग) भारग्राही युक्त ऐसे मापयंत्र पर जिसका केन्द्रेतर भारण होता है जैसे टैंक, हॉपर, अधिकतम क्षमता तथा अधिकतम योज्य टेयर प्रभाव के कुल योग के दसवें भाग के बराबर परीक्षण भार आलंब के प्रत्येक बिन्दु पर डाला जाएगा ।

(घ) तोल रोलिंग भार (उदाहरणतः वाहन स्केल, रेल निर्लंबन यंत्र) के लिए प्रयुक्त किसी यंत्र पर सामान्य रोलिंग भार के अनुरूप एक रोलिंग परीक्षण भार, जो तोलने पर सबसे अधिक हो और संकेन्द्रित हो लेकिन अधिकतम क्षमता और अधिकतम योज्य टेयर प्रभाव के कुल योग के 8.8 गुणा से अधिक न हो, भार ग्राही के विभिन्न बिन्दुओं पर डाला जाएगा ।

(iii) बहु-सूचक युक्तियाँ.—किसी दिए गए भार के लिए टेयर तोल युक्ति सहित बहु-सूचक युक्तियों के संकेतों के बीच अंतर अधिकतम अनुज्ञेय त्रुटि के पूर्ण मान से अधिक नहीं होना चाहिए, परन्तु यह अंकीय संकेत या मुद्रण युक्तियों के बीच शून्य होगा ।

(iv) संतुलन की विभिन्न स्थितियाँ.—दो क्रमागत परीक्षणों में, जब भार के संतुलन की पद्धति बदली जाती है (स्वः सूचक क्षमता बढ़ाने के लिए युक्ति के साथ एक यंत्र जोड़ने के मामले में) तो

समान भार के लिए प्राप्त दो परिणामों के बीच अंतर, प्रयुक्त भार के लिए अधिकतम अनुज्ञेय त्रुटि के पूर्ण मान से अधिक नहीं होगा ।

(8) विभेद

(i) स्व-सूचक रहित यंत्र.—प्रयुक्त भार के लिए अधिकतम अनुज्ञेय त्रुटि के मान के बराबर एक अतिरिक्त भार को जब संतुलन पर धीरे से माप यंत्र पर रखा जाए या उससे हटाया जाए तो पैरा (6) के उप-पैरा (1) में बताए गए अनुसार इसमें संचलन होता है ।

(ii) स्व या अर्ध-स्व सूचक यंत्र

(क) अनुरूप सूचना.—प्रयुक्त भार के लिए अधिकतम अनुज्ञेय त्रुटि के बराबर एक अतिरिक्त भार जब धीरे से संतुलन पर, यंत्र पर रखा जाए या उससे हटाया जाए तो संकेत तत्व का स्थाई विस्थापन होता है जो अतिरिक्त भार से 0.7 गुणा की बराबर मात्रा में कम नहीं होता ।

(ख) अंकीय सूचक.—वास्तविक माप-मान (स्केल) अंतराल के 1.4 गुणा के बराबर एक अतिरिक्त भार जब संतुलन पर यंत्र पर धीरे से रखा जाए या उससे हटाया जाए तो प्रारंभिक सूचक में परिवर्तन होगा ।

(9) प्रभावी मात्रा और समय के कारण विभिन्नता

कोई भी यंत्र यदि अन्यथा विनिर्दिष्ट न किया गया हो, (ii) और (iii) की शर्तों के अधीन इस पैरा के उप-पैरा (6), (7) और (8) और इस पैरा के उप-पैरा (9) के अनुरूप होगा और अतिरिक्त रूप में वह इस पैरा के उप-पैरा (9) के खण्ड (i) से (iv) के अनुरूप होगा ।

(i) झुकाव

(क) श्रेणी II, III अथवा IV के यंत्र के झुकने की संभावना होती है । झुकाव के प्रभाव को लम्बाई के अनुसार या $2/1000$ के बराबर अनुप्रस्थ झुकाव के अधीन या उस पर अंकित झुकाव के मान की सीमा या स्तर सूचक द्वारा दर्शाए गए झुकाव के मान की सीमा के अनुरूप, जो झुकाव अधिक हो, निर्धारित की जानी चाहिए ।

यंत्र की अपनी निर्देश स्थिति (झुकी हुई नहीं) के संकेत और झुकी स्थिति के संकेत के बीच अंतर का पूर्ण मान निम्नलिखित से अधिक नहीं होना चाहिए ।

—बिना किसी भार के, दो सत्यापन माप-मान (स्केल) अंतराल (यंत्र को उसकी निर्देश स्थिति में बिना किसी भार के पहले शून्य पर समायोजित किया गया है) श्रेणी II के यंत्रों को छोड़कर ।

—स्व-सूचक क्षमता पर और अधिकतम क्षमता पर अधिकतम अनुज्ञेय त्रुटि (यंत्र को निर्देश और झुकी स्थिति दोनों में बिना किसी भार के शून्य पर समायोजित किया जाता है ।)

यंत्र समतलन युक्ति के साथ जुड़ा होगा और प्रयोक्ता को स्पष्ट रूप से दिखने वाले स्थान पर स्तर सूचक मजबूती से यंत्र से जुड़ा होगा, जब तक कि यंत्र

— को निर्बाध निलम्बित नहीं किया गया है।

— स्थिर स्थिति में अधिष्ठापित नहीं किया गया है, अथवा

— जब किसी दिशा में 5% से अधिक झुकाव हो तो झुकाव की अपेक्षाओं को पूरा न किया गया हो।

स्तर सूचक के मान की सीमा स्पष्ट होगी ताकि झुकाव को आसानी से देखा जा सके।

टिप्पणी : झुकाव के मान की सीमा केन्द्रीय स्थिति में 2 mm विचलन

(ख) श्रेणी I के यंत्र पर झुकाव के मान की सीमा 2/1000 से बिल्कुल अधिक झुकाव की नहीं होगी अन्यथा यंत्र श्रेणी II के यंत्र की अपेक्षाओं को पूरी करेगा।

(ii) तापमान

(क) निर्धारित तापमान सीमा.—अगर यंत्र के वर्णात्मक चिह्नों पर कोई विशेष कार्य अनुकूल तापमान नहीं दर्शाया गया है तो वह यंत्र अपनी निम्नलिखित सीमा में माप संबंधी विशेषताओं के अनुरूप कार्य करेगा :

$+10^{\circ}\text{C}, +40^{\circ}\text{C}$

(ख) विशेष तापमान सीमाएं.—एक यंत्र जिसके लिए वर्णात्मक चिह्नों में कार्य अनुकूल तापमान सीमाओं को दर्शाया गया है तो वह यंत्र उन सीमाओं की माप अपेक्षाओं को पूरा करेगा।

यंत्र के अनुप्रयोग के अनुसार सीमाओं का चयन किया जाए।

उन सीमाओं के अन्दर परास कम से कम निम्नलिखित के बराबर होंगे :

श्रेणी (I) के यंत्रों के लिए 5°C

श्रेणी (II) के यंत्रों के लिए 15°C

श्रेणी (III) और (IV) के यंत्रों के लिए 30°C

(ग) भार-रहित सूचक पर तापमान प्रभाव.—

शून्य या शून्य के निकट सूचक श्रेणी I के यंत्रों के लिए और अन्य श्रेणियों के लिए 5°C के परिवेश तापमान में परिवर्तन के लिए एक सत्यापन स्केल अंतराल से अधिक विभिन्नता नहीं होगी।

बहुल अंतराल यंत्रों और बहुत परास यंत्रों के लिए यह यंत्र के लघुतम सत्यापन स्केल अंतराल के लिए लायू होता है।

(iii) मुख्य बिजली आपूर्ति.—मुख्य बिजली आपूर्ति से प्रचालित यंत्र बिजली आपूर्ति में विभिन्नता के कारण निम्नलिखित माप अपेक्षाओं को पूरा करेगा।

—यंत्र में चिह्नित मान का 15% से $\pm 10\%$ तक की बोल्टेज

—अगर एकान्तर विद्युत धारा का उपयोग किया गया तो यंत्र पर चिह्नित मान का 2% से $\pm 2\%$ तक की आवृत्ति

(iv) समय

पर्याप्त पर्यावरण संबंधी सतत स्थितियों के तहत श्रेणी I, II और III के यंत्र निम्नलिखित अपेक्षाएं पूरी करेंगे :

(क) जब यंत्र पर कोई भार रखा जाता है तो भार रखने के तुरन्त बाद प्राप्त सूचना और 30 मिनट के पश्चात प्राप्त सूचना का अन्तर 0.2 e से अधिक नहीं होना चाहिए, तथापि 15 मिनट के बाद की सूचना तथा 30 मिनट पश्चात् प्राप्त सूचना के बीच अंतर 0.2 e से अधिक नहीं होना चाहिए।

अगर इन शर्तों को पूरा नहीं किया गया तो यंत्र पर भार रखने के शीघ्र बाद प्राप्त सूचना और चार घण्टे के पश्चात प्राप्त सूचना प्रयुक्त भार के अधिकतम अनुज्ञेय त्रुटि के पूर्ण मान से अधिक नहीं होना चाहिए।

(ख) किसी यंत्र पर आधा घण्टे तक रखे गए भार को हटाने के पश्चात सूचक स्थायी होने के तुरन्त बाद शून्य पर उनका विचलन 0.5 e से अधिक नहीं होगा।

बहुल अंतराल यंत्र के लिए यह विचलन 0.5 e से अधिक नहीं होगा।

बहुल परास यंत्र के लिए अधिकतम से शून्य पर लौटने पर विचलन 0.5 e से अधिक नहीं होगा। इसके अलावा अधिकतम से ज्यादा किसी भार से शून्य पर वापस आने के बाद और निम्नतम तोल परास में यंत्र चालू करने के शीघ्र बाद अगले 5 मिनट के दौरान शून्य के निकट सूचक e, से अधिक नहीं होगा।

(ग) टूट-फूट के कारण विस्थापित्व संबंधी त्रुटि अधिकतम अनुज्ञेय त्रुटि के मान से अधिक नहीं होनी चाहिए।

यंत्र द्वारा इस आदेश का पालन तभी संभव होगा अगर यंत्र ने पैरा 9 में उल्लिखित सहन परीक्षण पूरा किया हो जो केवल अधिकतम < 100 किलोग्राम वाले यंत्रों के लिए किया जाएगा।

(10) पैटर्न मूल्यांकन परीक्षण

पैरा के उप-पैरा (6), (7), (8) और पैरा 9 के खण्ड (i) से (iv) तक तथा पैरा 4 के उप-पैरा (5) और (6) पैरा 5 का उप-पैरा (3) और पैरा 6 का उप-पैरा (1) की अपेक्षाओं के पालन की जांच के लिए पैटर्न मूल्यांकन पर परिशिष्ट क और ख में दिए गए परीक्षण किए जाएंगे। परिशिष्ट 'क' और पैरा 9 में दिए गए सभी अन्य परीक्षण पूरे करने के बाद सहन परीक्षण होगा।

4. स्व या अर्ध-स्वसूचक उपकरणों के लिए तकनीकी अपेक्षाएं

(1) निर्माण के लिए सामान्य अपेक्षाएं

(i) उपयुक्तता

(क) अनुप्रयोग के लिए उपयुक्तता

यंत्र का ठोस रूप से और सावधानीपूर्वक निर्माण किया जाएगा ताकि इसके प्रयोग की अवधि के दौरान यह अपनी माप संबंधी विशेषताओं को बनाए रखे।

(ख) प्रयोग के लिए उपयुक्तता

यंत्र का ठोस रूप से और सावधानीपूर्वक निर्माण किया जाएगा ताकि इसके प्रयोग की अवधि के दौरान यह अपनी माप संबंधी विशेषताएं को बनाए रखे।

(ग) सत्पादन के लिए उपयुक्तता यंत्र इस विनिर्देश में निर्दिष्ट परीक्षण को पूरा कर सके।

विशेष रूप में भारग्राही ऐसे होने चाहिए कि मानक द्रव्यमानों को उस पर आसानी और पूरी सुरक्षा से रखा जा सके। अगर बाट न रखे जा सके तो एक अतिरिक्त आलम्ब की अपेक्षा भी पूरी की जा सके। उन युक्तियों की पहचान करना संभव होना चाहिए जिसके लिए अलग प्रकार की जांच पद्धति (उदाहरण लोड सैल, प्रिन्टर) है।

(ii) सुरक्षा**(क) कपटपूर्ण प्रयोग**

किसी यंत्र में कपटपूर्ण प्रयोग को संभव बनाने के लिए कोई विशिष्ट लक्षण नहीं होने चाहिए।

(ख) आकस्मिक खराबी और कुव्यवस्था यंत्र.—इस प्रकार निर्मित हो कि इसके प्रत्यक्ष प्रभाव के बिना आकस्मिक खराबी या नियंत्रण तत्व कुव्यवस्था से इसकी यही कार्य पद्धति अस्त-व्यस्त न हो।

(ग) नियंत्रक साधन.—नियंत्रक साधन इस तरह तैयार किए जाएं कि वे उनके अलावा जिन्हें इस प्रयोजन से तैयार किया गया है, सामान्यतः तब तक उसी अवस्था में बने रहें जब तक प्रहस्तर के दौरान सभी सूचकों का कार्य करना संभव न हो। चाबियों पर सुस्पष्ट चिह्न लगाए जाएं।

(घ) संघटकों और पूर्व निर्धारित नियंत्रकों को सुदृढ़ करना (सील करना).—संघटकों और पूर्व निर्धारित नियंत्रकों के लिए निदेशक, विधिक माप-विज्ञान द्वारा अपेक्षित ऐसे प्रावधान उस यंत्र में होंगे जिससे उन तक पहुंच या उनके समायोजन से यंत्र के माप संबंधी लक्षणों को प्रभावित करने की संभावना होगी। श्रेणी-I यंत्र पर सुग्रहिता समायोजन युक्तियों को सुदृढ़ न किया जाए।

(ङ) समायोजन.—अगर किसी यंत्र को स्वचालित या अर्ध स्वचालित विकृति समायोजन युक्ति के साथ जोड़ा जाता है तो इस युक्ति को यंत्र के अंदर समाविष्ट किया जाए। सील करने के पश्चात् व्यावहारिक रूप से इस युक्ति पर बाहरी प्रभाव असंभव है।

(च) गुरुत्व प्रतिकरण.—गुरुत्व संवेदन यंत्र में गुरुत्व विभिन्नता के प्रभावों के प्रतिकरण के लिए एक युक्ति लगाई जा सकती है। सुदृढ़ करने के बाद, उस युक्ति पर बाहरी प्रभाव डालने या उस यंत्र तक पहुंच होना व्यावहारिक रूप से असंभव होगा।

(2) तोल परिणामों की सूचना**(i) पाद्योंक की गुणवत्ता**

सामान प्रयोग की स्थितियों के अंतर्गत परिणामों का पाद्योंक विश्वसनीय, आसान और सुस्पष्ट होगा।

—अनुरूप सूचक युक्ति के पाद्योंक की समग्र अपरिशुद्धता 0.2 e से अधिक नहीं होगी।

—परिणाम तैयार करने वाले आंकड़ों का एक माप एवं आकार होना चाहिए और वह स्पष्ट होंगे जिससे पाठन आसान हो।

माप-मान पर (स्केल), उन आंकड़ों की जानकारी जिससे परिणाम तैयार होता है, संख्या या मुद्रण से होगी जो सान्निध्य से पढ़ी जा सके।

किन्तु यह अपेक्षा स्टील यार्ड टाइप के तोल यंत्रों के मामले में लागू नहीं होगी।

(ii) सूचना के प्रकार

(क) तोल परिणामों में द्रव्यमान के उन यूनिटों के नाम व प्रतीक समाविष्ट होंगे जिनमें उन्हें व्यक्त किया जाता है।

भार की किसी एक सूचना के लिए द्रव्यमान की केवल एक यूनिट का प्रयोग किया जाए।

माप-मान (स्केल अन्तराल 1×10^k , 2×10^k , या 5×10^k , के रूप में होंगे, जिसमें परिणाम व्यक्त किया जाता है, क्योंकि सूचकांक k घनात्मक या गुणात्मक पूर्णांक या शून्य के बराबर है।

यंत्र के सभी संकेत, मुद्रण और टेयर तोल (युक्तियों का) किसी एक तोल परास के अन्दर किसी दिए गए भार के लिए समान भार मान (स्केल) अन्तराल होगा।

(ख) अंकीय संकेत बिल्कुल दाहिने ओर शुरुआत में कम से कम एक अंक प्रदर्शित करेगा।

जहाँ माप-मान (स्केल) अंतराल स्वतः बदलता है तो प्रदर्श में दशमलव चिह्न अपनी स्थिति पर रहेगा।

कम से कम एक अंक को चिह्न के बाईं ओर सभी अंकों को दाईं ओर दर्शाते हुए दशमलव के भाग को दशमलव चिह्न (अल्प विराम या बिन्दु) द्वारा उसके पूर्णांक से अलग किया जाएगा।

शून्य को दशमलव चिह्न के बिना बिल्कुल दाहिने ओर एक शून्य द्वारा दर्शाया जा सकता है।

द्रव्यमान की इकाई को चुना जाए ताकि भार मानों में दाहिने ओर एक असार्थक शून्य से अधिक न हो। दशमलव चिह्न सहित मानों के लिए असार्थक शून्य को दशमलव चिह्न के बाद केवल तीसरे स्थान में रखा जाएगा।

(iii) सूचक की सीमा

$\max + 9e$ के ऊपर कोई सूचक नहीं होगा।

(iv) सन्निकट सूचक युक्ति.—एक सन्निकट सूचक युक्ति का माप-मान (स्केल) अंतराल $20e$ से कम हुए बिना $\max/100$ अधिक होगा। इस सन्निकट युक्ति को गौण सूचनाएं देने वाला माना जाता है।

(v) अर्ध-स्व सूचक यंत्र पर स्व सूचक की परास बढ़ाना।

स्व-सूचक परास का विस्तार अन्तराल स्वसूचक क्षमता के मान से अधिक नहीं होगा।

(क) स्व-सूचक की परास बढ़ाने का माप-मान (स्केल) अन्तराल स्व सूचक की क्षमता के बराबर होना चाहिए। इस प्रावधान में तुलनिज यंत्र को सम्मिलित नहीं किया गया है।

(ख) अभिगम्य सरकन संतोल सहित एक विस्तार युक्ति पैरा 6 की उप-पैरा (2) के खण्ड (ii) की अपेक्षाओं के अनुरूप होगी।

(ग) संलग्न सरकन संतोल द्रव्यमान स्वचन यंत्रावली युक्त विस्तार युक्ति पर प्रत्येक विस्तार में संख्याक्रम में पर्याप्त परिवर्तन किया जाए। इससे बाटों या द्रव्यमानों का ढांचा और उनके समायोजी कोटरों को सील करना संभव होगा।

(3) अनुरूप सूचक युक्ति

इस नियम के उप-नियम (2) के खण्ड (i) से (iv) तक में उल्लिखित अपेक्षाओं के अलावा निम्नलिखित शर्तें लागू होंगी।

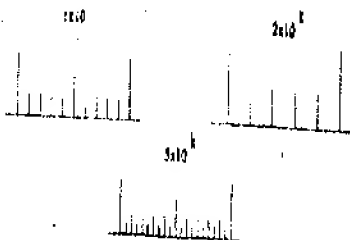
(i) स्केल के चिह्न : लम्बाई और चौड़ाई स्केल को तैयार करके संख्याएं डाली जाएं ताकि तोल परिणाम पढ़ने आसान हों और वह सुस्पष्ट हों।

(क) स्केल चिह्नों के प्रकार

स्केल चिह्न में समान मोटाई की रेखाएं होंगी। यह मोटाई 0.2 मि.मी. से कम हुए बिना एक समान और स्केल अन्तरण के 1/10 तथा 1/4 के मध्य होनी चाहिए। स्केल के सबसे छोटे चिह्न की लम्बाई कम से कम स्केल अन्तराल के बराबर होनी चाहिए।

(ख) स्केल चिह्नों की व्यवस्था

चित्र-32घ में दिए गए एक रेखा चित्र के अनुसार स्केल चिह्न व्यवस्थित किए जाने चाहिए (स्केल चिह्नों के सिरों को जोड़ने वाली रेखा वैकल्पिक है)



चित्र - 32-घ

पारल संख्यायुक्त स्केलों के अनुप्रयोग का उदाहरण

(ग) संख्या डालना

एक स्केल पर संख्या का स्केल अन्तराल निम्नलिखित प्रकार से होना चाहिए :

—एक समान

— 1×10^k , 2×10^k , 5×10^k यूनिटों

के रूप में (k धनात्मक या ऋणात्मक अथवा शून्य के बराबर होने के कारण पूर्णांक)

—यंत्र के स्केल अन्तराल के 25 गुणा से अधिक नहीं होगा।

अगर स्केल को पढ़ने पर प्रस्तुत किया जाता है, तो प्रस्तुति क्षेत्र में कम से कम दो संख्या वाले स्केल चिह्न पूर्ण रूप से दिखने चाहिए।

मिलीमीटर में दर्शाई गई नम्बरों की ऊंचाई (वास्तविक या आभासी), 2 mm से कम हुए बिना, मीटरों में दर्शाई गई न्यूनतम पठन दूरी से 3 गुणा से कम नहीं होनी चाहिए।

यह ऊंचाई उस स्केल चिह्न की लम्बाई के अनुपातिक होनी चाहिए जिससे वह संबंधित हो। किसी संख्या की चौड़ाई, जो स्केल के आधार से समानान्तर मापी जाए तो इसे दो क्रमागत संख्यांकित स्केल चिह्नों के बीच की दूरी से कम होनी चाहिए।

(घ) सूचक घटक

सूचक घटकों के संकेतक और लम्बाई की चौड़ाई स्केल चिह्नों की चौड़ाई के बराबर उतनी होनी चाहिए कि उसकी टिप (पतला ऊपरी सिरा) कम से कम सबसे छोटे चिह्न के समस्त हो।

स्केल और संकेतक के बीच की दूरी 2 mm से अधिक हुए बिना स्केल अन्तरण के बिल्कुल बराबर होनी चाहिए।

(ii) स्केल अन्तरण

श्रेणी I या II के यंत्र पर :

सूचक युक्ति के लिए 1mm पूरक सूचक युक्ति के लिए 0.25 mm

— श्रेणी III और IV के यंत्र पर

डायल सूचक युक्तियों के लिए 1.25 mm

प्रकाशीय प्रस्तुति वाले सूचक युक्तियों के लिए 1.75 mm

(iii) सूचक की सीमाएं

सूचक घटक को शून्य से नीचे और स्व-सूचक की क्षमता से ऊपर संचालन की छूट देते हुए उसकी गति को नियंत्रित करने के लिए स्टॉप होने चाहिए। यह शर्तें बहु चक्र डायल यंत्र के लिए लागू नहीं होती। सूचक घटक की गति को सीमित करने वाले स्टॉप को इसे शून्य से कम और स्व-सूचक की क्षमता से अधिक कम से कम 4 स्केल अन्तरालों के (जोन) क्षेत्र से बाहर संचालन की छूट होनी चाहिए। (फैन चाटों पर स्केल के साथ तीन जोन नहीं दिए गए हैं तथा एक एकल परिक्रमण संकेतक के साथ डायलों पर उन्हें ब्लैक जोन कहा जाता है।)

(iv) अवमंदन

अवमंदन को दोलन के 5 सामान्य आधे काल के अन्दर स्थिर सूचक प्राप्त करना चाहिए।

जलीय अवमंदन एलिमेंट तापमान में परिवर्तन के लिए संवेदनशील है उसमें स्वचल नियामक युक्ति लगाई जाए या आसानी से पहुँच होने योग्य हाथ से नियंत्रित की जाने वाली युक्ति प्रदान की जानी चाहिए। जब यंत्र 45° पर आनत हो तो हाइड्रोलिक डेम्पिंग एलिमेंट (जलीय अवमंदन एलिमेंट) के तरल का छलकना संभव नहीं होना चाहिए।

(4) अंकीय सूचक और मुद्रण युक्तियाँ

इस पैरा के उप-पैरा (2) के खण्ड (i) से (v) तक की शर्तों के अतिरिक्त निम्नलिखित शर्तें लागू होंगी :

(i) सूचक में परिवर्तन.—भार में परिवर्तन के बाद, पूर्व सूचक 1 सेकेंड से अधिक समय के लिए बना नहीं रहना चाहिए।

(ii) स्थिर संतुलन.—संतुलन तब स्थिर प्रतीत होता है जब :

मुद्रण और/या डाटा संग्रह के मामले में, इस नियम के उप-नियम (v) के अंतिम पैरा की शर्तें पूरी की जाती हैं।

—शून्य या टेयर प्रचालन के मामले में इस पैरा के उप-पैरा (5) के उप-खण्ड (viii) तथा उप-पैरा (6) के उप-खण्ड (iv), (vi), (vii) अंतिम संतुलन के काफी निकट होते हुए संगत परिशुद्धता अपेक्षाओं के अंतर्गत युक्ति का सही प्रचालन होने देता है।

(iii) बढ़ाई गई सूचक युक्ति.—बढ़ाई गई सूचक युक्ति का विभेदी स्केल डिवीजन युक्त किसी यंत्र पर प्रयोग नहीं किया जाना चाहिए।

यदि किसी यंत्र को बढ़ाई गई सूचक युक्ति के साथ लगाया जाए तो "c" से कम स्केल अंतराल से सूचक प्रदर्शित करना तभी संभव हो सकेगा।

—जब बटन दबाया जाए और

—हाथ से आदेश (कमान) देने और बाद के 5 सेकेंड से अधिक अवधि के लिए किसी भी स्थिति में, मुद्रण संभव नहीं होगा।

(iv) सूचक युक्ति का बहु उपयोग.—प्रारंभिक सूचक के अलावा सूचकों को सूचक युक्ति में प्रदर्शित किया जाएगा, बशर्ते कि:

उचित मापन इकाई या उसके प्रतीक, या एक विशेष चिह्न द्वारा तोल मानों के अलावा दाताओं का पता लगाया गया हो।

—तोल मानों, जो तोल परिणाम नहीं है, [पैरा (5) के उप-पैरा (2) के खण्ड iii के माध्यम से खण्ड (i) का स्पष्ट रूप से पता लगाया जाए अथवा हाथ के आदेश से उन्हें अस्थायी रूप से केवल प्रदर्शित किया जाए और मुद्रित न किया जाए।

अगर विशेष आदेश द्वारा तोल पद्धति का प्रचालन बंद किया गया है तो कोई प्रतिबंध लागू नहीं होगा।

(v) मुद्रण युक्ति.—अभिप्रेत प्रयोग के लिए मुद्रण स्पष्ट और स्थाई होगा। मुद्रित आंकड़ें कम से कम 2 mm ऊँचे होंगे।

अगर मुद्रण किया जाता है तो मापन इकाई का नाम प्रतीक मान के दाहिने ओर अथवा मानों के एक कॉलम ऊपर होगा।

जब संतुलन स्थिर नहीं होगा तो मुद्रण असंभव होगा।

स्थिर संतुलन को तथा हो गया माना जा सकता है जब प्रिंट आउट देने के बाद 5 सेकेंड तक केवल दो संलग्न मान दर्शाए जिसमें से एक मुद्रित मान ही होता है।

(vi) स्मृति संग्रह युक्ति.—परवर्ती सूचक द्वारा अंतराल योगकरण आदि के लिए प्रारंभिक सूचकों का संग्रह तब असंभव होगा जब संतुलन स्थिर नहीं होगा। स्थिर संतुलन का मानदण्ड पैरा (4) के उप-पैरा (5) में दिए गए के अनुसार होगा।

(5) शून्य सेटिंग और शून्य-ट्रैकिंग युक्तियाँ

किसी उपकरण में एक या अधिक शून्य सेटिंग युक्तियाँ होंगी और एक से अधिक शून्य ट्रैकिंग युक्ति नहीं होंगी।

(i) अधिकतम प्रभाव.—किसी शून्य सेटिंग युक्ति के प्रभाव से यंत्र की अधिकतम तोल क्षमता में परिवर्तन नहीं होना चाहिए। शून्य और शून्य ट्रैकिंग युक्ति का समय प्रभाव 4% से अधिक नहीं होगा और प्रारंभिक शून्य सेटिंग युक्ति का अधिकतम क्षमता का 20% से अधिक नहीं होगा।

(ii) परिशुद्धता.—शून्य सेटिंग के बाद, तोल के परिणाम पर शून्य विचलन का प्रभाव 0.25 e से अधिक नहीं होगा; तथापि सहायक सूचक युक्ति युक्त यंत्र पर यह प्रभाव 0.5 d से अधिक नहीं होगा।

(iii) वह परास यंत्र किसी तोल परास में शून्य सेटिंग अधिक तोल परासों में भी तब प्रभावी होगी यदि यंत्र पर भार डाला जाने पर अधिक तोल परास कार्य चालू करना संभव है।

(iv) शून्य सेटिंग युक्ति का नियंत्रण.—इस पैरा के उप-पैरा (13) और (14) के अनुसार किसी यंत्र के अलावा अन्य यंत्र में निम्नलिखित व्यवस्था होने पर

—प्रारंभिक शून्य सेटिंग युक्ति लगाई गई है या नहीं, यदि इसमें एक ही चाब्री से चलने वाली संयुक्त अर्ध-स्वचालित शून्य सेटिंग युक्त या अर्ध-स्वचालित टेयर-संतुलन युक्ति होगी।

अगर किसी यंत्र में शून्य युक्ति और टेयर-तोल युक्ति है तो शून्य सेटिंग युक्ति का नियंत्रण, टेयर-तोल युक्ति के नियंत्रण से अलग होगा। एक अर्ध-स्वचालित शून्य सेटिंग युक्ति केवल निम्नलिखित कार्य करेगी :

—जब यंत्र स्थिर संतुलन स्थिति में हो

—कोई पिछला टेयर कार्य रद्द करे।

(v) अंकीय सूचक सहित एक यंत्र पर शून्य सेटिंग युक्ति अंकीय सूचक युक्त यंत्र ऐसी युक्ति लगी होगी जो शून्य से 0.25 e तक विचलन होने पर संकेत दर्शाएगी। यह युक्ति तब भी कार्य करेगी जब किसी टेयर प्रचालन के बाद शून्य दर्शाया जाएगा।

यह युक्ति किसी ऐसे यंत्र के लिए जरूरी नहीं है जिसमें सहायक सूचक या शून्य ट्रेकिंग युक्ति होती है बशर्ते कि शून्य ट्रेकिंग की दर 0.25 d/सेकण्ड से कम न हो।

(vi) स्वचालित शून्य सेटिंग युक्ति एक स्वचालित शून्य सेटिंग युक्ति केवल निम्नलिखित स्थिति में काम करेगी।

—जब संतुलन स्थिर हो, और

—सूचक शून्य से नीचे कम से कम 5 सेकण्ड स्थिर ही हो।

(vii) शून्य (जीरो)-ट्रेकिंग युक्ति शून्य (जीरो)-ट्रेकिंग युक्ति केवल निम्नलिखित स्थितियों में कार्य करेगी :-

—जब सूचक शून्य पर है, अथवा जब नकारात्मक शुद्ध मान सकल शून्य के समान पर सूचक होगा, तथा

—जब संतुलन स्थिर है, तथा

—संशोधन 0.5 d/सेकण्ड से अधिक नहीं है।

जब शून्य टेयर प्रचालन के पश्चात् दर्शाया जाता है, उस स्थिति में शून्य (जीरो)-ट्रेकिंग युक्ति वास्तविक शून्य मान के अधिकतम 4% फी परास में कार्य कर सकती है।

6. टेयर युक्ति

(i) सामान्य आवश्यकताएं -

एक टेयर युक्ति इस पैरा के उप-पैरा (1) के साथ-साथ (4) के सुसंगत उपबंधों के अनुरूप होनी चाहिए।

(ii) माप मान अंतराल

टेयर तोलक युक्ति का माप मान अंतराल, किसी दिए हुए भार के लिए यंत्र के माप मान अंतराल के समान होना चाहिए।

(iii) परिशुद्धता -

किसी टेयर युक्ति में शून्य सूचक को निर्धारित करने की परिशुद्धता निम्नलिखित से बेहतर होनी चाहिए :-

इलेक्ट्रॉनिक यंत्र और एनालॉग सूचक युक्त किसी यंत्र के लिए
0.25 e

इलेक्ट्रॉनिक यंत्र और एनालॉग सूचक युक्त किसी यंत्र के लिए
0.25 e

बहु अंतराल यंत्र के मामले में e को e। से प्रतिस्थापित किया जाएगा।

(iv) प्रचालन परास

टेयर युक्ति इस प्रकार की होनी चाहिए कि इसे इसके शून्य प्रभाव पर या उससे कम अथवा इसके अधिकतम दर्शाए गए प्रभाव से अधिक होने पर प्रयोग में न लाया जा सके।

(v) प्रचालन की दृश्यता

टेयर युक्ति के प्रचालन को मापयंत्र पर स्पष्टतः दिखाई देना चाहिए। अंकीय सूचक युक्त माप यंत्रों के मामले में ऐसा सूचित शुद्ध मान को "NET", "Net", या "net" चिह्न के साथ अंकित करके किया जाएगा।

टिप्पणी :- यदि यंत्र के साथ ऐसी युक्ति लगी है जिससे टेयर युक्ति के प्रचालन के समय अस्थाई तौर पर सकल मान को प्रदर्शित करना संभव हो तो सकल मान को प्रदर्शित करते समय "NET" प्रतीक दिखाई नहीं देता है।

इसकी आवश्यकता उस यंत्र के लिए नहीं होती है जिसमें संयुक्त सामि-स्वचालित शून्य अवस्थापन युक्ति तथा सामि-चालित टेयर संतुलक युक्ति का प्रचालन एक ही चाबी से होता है।

(vi) व्यवकलक टेयर युक्ति

जब ऐसी व्यवकलक टेयर युक्ति का प्रयोग किया जाता है जिसमें अवशिष्ट भार रेंज के मान का पता लगाना संभव नहीं होता, तो उस स्थिति में युक्ति ऐसी होनी चाहिए कि यंत्र का प्रयोग इसकी अधिकतम सीमा से ऊपर न किया जा सके अथवा युक्ति यह दर्शाए कि यह क्षमता प्राप्त की जा चुकी है।

(vii) बहु परास यंत्र

बहु परास यंत्र पर, यदि यंत्र पर भार लादते समय अधिक तोल परास पर स्विचन संभव होता है तो अधिक तोल परास रेंज पर भी टेयर-प्रचालन प्रभावी होगा।

(viii) सामि-स्वचालित और स्वचालित टेयर युक्तियां

इन युक्तियों को केवल तभी प्रचालन में लाया जा सकता है जब यंत्र स्थित संतुलन की स्थिति में हो।

(ix) संयुक्त शून्य अवस्थापन तथा टेयर संतुलक युक्ति

यदि सामि-स्वचालित शून्य अवस्थापन युक्ति और सामि-स्वचालित टेयर संतुलक युक्ति को एक ही चाबी से प्रचालित किया जाता है, तो इस संबंध में इस पैरा के उप-पैरा (5) के उप-खंड (ii) तथा (v) और उप पैरा (5) के उचित उप-खंड (vii) किसी भी भार पर लागू होंगे।

(x) क्रमिक टेयर प्रचालन

टेयर युक्ति पुनरावर्ती प्रचालन किया जा सकता है। यदि एक ही बार एक अधिक टेयर युक्तियों को प्रयोग में लाया जाता है तो टेयर भार मान को दर्शाते समय अथवा मुद्रित करते समय इसका स्पष्ट रूप से नाम दिया जाएगा।

(xi) तोल परिणामों का मुद्रण

सकल बाट मानों को बिना किसी नाम के मुद्रित किया जा सकता है। प्रतीक के रूप में नामोद्दिष्ट करने के लिए केवल "C" दिया जा सकता है।

यदि केवल निवल बाट मानों का तदनुरूपी सकल अथवा टेंयर मानों के बिना मुद्रण किया जाता है तो उनका मुद्रण बिना किसी नाम के किया जा सकता है। नामोद्दिष्ट के लिए "N" प्रतीक होगा। यह वहां भी लागू होता है जहां सामि-स्वचालित शून्य अवस्थापना तथा सामि-स्वचालित टेंयर संतुलक दोनों हो एक ही चाबी से प्रचालित किया जाता है।

बहु-परास यंत्र अथवा बहु-अंतराल यंत्र द्वारा निर्धारित सकल, निवल अथवा टेंयर मान को विशेष नाम से चिह्नित करना जरूरी नहीं है जो (आंशिक) तोल परास रेंज को दर्शाते हैं।

यदि निवल बाट मानों को तदनुरूपी सकल और/या टेंयर मान के साथ मुद्रित किया जाए तो कम से कम निवल और टेंयर मानों को तदनुरूपी प्रतीक "N" और "T" से जाना जाएगा।

तथापि, C, N, T प्रतीकों के स्थान पर पूर्ण शब्द दिए जा सकते हैं।

यदि निवल बाट मानों और टेंयर मानों का भिन्न-भिन्न टेंयर युक्तियों से निर्धारण कर, अलग-अलग मुद्रण किया जाता है तो उनकी उचित प्रकार से पहचान की जाएगी।

(7) पूर्वनियोजित टेंयर युक्ति

(i) माप मान अंतराल

किसी युक्ति में पूर्वनियोजित टेंयर मान को कैसे पुरःस्थापित किया गया है इसे नजरअंदाज करते हुए, इसका माप मान अंतराल यंत्र के माप मान अंतराल के समान होगा अथवा उसे स्वचालित रूप से उसके समान का दिया जाएगा। बहु-परास यंत्र पर, एक पूर्व नियोजित टेंयर मान को केवल एक तौल परास से दूसरे तौल परास, जिसमें सत्यापन के लिए बड़ी माप मान अंतराल लगा हो, से स्थानांतरित किया जा सकता है लेकिन उसे बाद में दूसरे के समान किया जाएगा। बहु अंतराल यंत्र के लिए अधिकतम पूर्व नियोजित टेंयर मान Max से अधिक नहीं होना चाहिए और दर्शाए गए या मुद्रित, परिकलित निवल मान को उसी निवल बाट मान के लिए यंत्र के माप मान अंतराल के समान कर दिया जाएगा।

(ii) प्रचालन विधियां

एक पूर्व नियोजित टेंयर युक्ति को एक या अधिक टेंयर युक्तियों के साथ प्रचालित किया जा सकता है बशर्ते कि :-

—इस पैरा के उप-पैरा (6) के खण्ड (x) का अनुपालन किया जाता है, तथा

—एक पूर्व नियोजित टेंयर प्रचालन को उस समय तक आशाधित अथवा उसे रद्द नहीं किया जा सकता जब तक पूर्व नियोजित टेंयर प्रचालन के पश्चात् किसी टेंयर युक्ति को प्रचालित किया गया हो और वह अभी भी प्रयोग में लाई जा रही हो। मापे गए भार के साथ पूर्व नियोजित टेंयर माप का स्पष्ट रूप से अभिनिर्धारण करने पर ही पूर्व नियोजित टेंयर युक्तियों का स्वचालित प्रचालन किया जा सकता है।

(ii) प्रचालन का सूचक

इस पैरा के उप-पैरा (6) का खंड (U) सूचक युक्ति पर लागू होगा। कम से कम अस्थाई रूप से पूर्व नियोजित टेंयर मान को दर्शाना संभव होगा।

—इस पैरा के उप-पैरा (6) के खण्ड (xi) तदनुसार लागू होगा बशर्ते कि :-

—यदि अभिकलित निवल मान मुद्रित है और साथ ही कम से कम पूर्व नियोजित टेंयर मान भी मुद्रित है, परन्तु इसके साथ उस यंत्र को अलग रखा गया है जिस पैरा के उप-पैरा (13) (ए) (14) अथवा (16) में शामिल किया गया है।

—पूर्व नियोजित टेंयर मान को प्रतीक "PT" द्वारा नामोद्दिष्ट किया जाता है किन्तु प्रतीक "PT" के स्थान पर पूर्ण शब्द भी दिए जा सकते हैं।

(8) पाशन स्थिति

(i) "तोल" स्थिति से परे तोलने को रोकना

यदि किसी यंत्र में एक या अधिक पाशन युक्ति है तो युक्तियों की केवल दो स्थिर स्थितियां होंगी जो "लाकड" तथा "तोल" के तदनुरूपी होंगी; और "तोलना" केवल "तोल" स्थिति में संभव होगा।

इस पैरा के उप-पैरा 15 अथवा 16 के अलावा श्रेणी I और II के किसी भी यंत्र में "तोल पूर्व" स्थिति हो सकती है।

(ii) स्थिति का सूचक

"लाकड" और "तोल" स्थितियों को स्पष्ट रूप से दर्शाया जाएगा।

(9) अनुषंगी अंशांकन युक्तियां (हटाई जा सकने वाली या नियत)

(i) एक या अधिक प्लेटफार्म वाली युक्तियां

विनिर्दिष्ट भार को संतुलित करने के लिए प्लेटफार्म पर रखे जाने वाले बाटों और इस भार के अनुपात का अंकित मूल्य 1/5000 से कम नहीं होगा। (इसे ठीक प्लेटफार्म के ऊपर स्पष्ट रूप से दर्शाया जाएगा।)

सत्यापन माप मान अंतराल के समतुल्य एक विशिष्ट भार को संतुलित करने के लिए आवश्यक तोल का मान 0.19 का एक पूर्णांक गुणक होना चाहिए।

(ii) संख्यात्मक माप युक्तियाँ

अनुषंगी सत्यापन युक्तियों का माप मान अंतराल, उस सत्यापन माप मान अंतराल जिसके लिए इसकी आवश्यकता है के समान अथवा 1/5 से छोटा होगा।

(10) बहु-परास यंत्र पर तोल माप मान के लिए भारण परास का चयन वास्तव में प्रयुक्त रेंज परास को स्पष्ट रूप से दर्शाया जाएगा।

(क) तोल परास के हस्त चयन की अनुमति होगी

—किसी भी भार पर छोटे से बड़े तोल परास के लिए

—बड़े से छोटे तोल परास के लिए जहाँ :—

भारग्राही पर कोई भार नहीं है और नकारात्मक निवल मान पर सूचक शून्य है; टेयर प्रचालन ग्राही को रद्द कर दिया जाएगा और शून्य को; $\pm 0.25e$ पर स्वतः रखा जाएगा।

(11) विभिन्न भारग्राहियों-भार प्रेषी युक्तियों तथा विभिन्न भार मापक युक्तियों के बीच चयन (अथवा स्वचयन) की युक्ति।

(i) भारहीन प्रभाव की प्रतिपूर्ति

चयन युक्ति, प्रयोग में लाए जा रहे विभिन्न भारग्राहियों भार प्रेषी युक्तियों के असमान भारहीन प्रभाव की प्रतिपूर्ति सुनिश्चित करने का कार्य करेगी।

(ii) शून्य अवस्थापन

विभिन्न भार मापक युक्तियों तथा विभिन्न भार ग्राहियों के बहु-संयोजन से युक्त किसी यंत्र में शून्य अवस्थापन बिना किसी संदिग्धता और 4 के उप-पैरा 5 के उपबंधों के अनुसार संभव होगी।

(iii) तोल की असंभाव्यता

जब चयन युक्तियों का प्रयोग किया जा रहा होगा तो तोल संभव नहीं होगा।

(iv) संयोजन प्रयोग की पहचान

प्रयुक्त भारग्राहियों और भार मापन युक्तियों के संयोजक को तत्काल पहचाना जा सकेगा।

(12) “धन” तथा “ऋण” के तुलनात्मक

सत्यापन के प्रयोजन से “भारी” या “धन” और हल्के या “ऋण” के तुलनात्मक यंत्रों को सामि स्वतःसूचक यंत्र माना जाएगा।

(i) “धन” तथा “ऋण” क्षेत्र (जोन) में अंतर

तुल्यरूप सूचक युक्ति में शून्य के दोनों ओर स्थित अंकों में “+” तथा “-” चिह्न में विभेद किया जाएगा।

अंकीय सूचक युक्ति पर सूचक युक्ति के नजदीक एक उत्कीर्णन दिया जाएगा :—

—पारस +ग्राम (कि. ग्रा. ट)

—पारस -ग्राम (कि. ग्रा. ट)

(ii) माप मान का रूप (फार्म)

तुलनित्र माप यंत्र के माप मान पर कम से कम एक माप मान डिवीजन, दोनों शून्य पर, d के समान होगा ($d-e$) तदनुरूपी मान को माप मान के दोनों सिरों में से एक पर दिखाया जाएगा।

(13) आम जनता को सीधे ही बेचने के लिए यंत्र की अतिरिक्त मांग।

अधिकतम 100 कि.ग्रा. क्षमता तक के यंत्रों और आम जनता को सीधे ही बेचने के लिए तैयार किए गए श्रेणी II, III अथवा IV के यंत्र पर निम्नलिखित अतिरिक्त पूर्ति लागू होती है :—

(i) मुख्य सूचना

आम जनता को सीधे बेचे जाने वाले यंत्र के मामले में तोल परिणाम तथा सही शून्य, टेयर तथा पूर्व नियोजित टेयर प्रचालन से संबंधित जानकारी मुख्य सूचना है।

(ii) शून्य अवस्थापन युक्ति

आम जनता को सीधे बेचे जाने वाले यंत्र पर गैर-स्वचालित शून्य अवस्थापन युक्ति नहीं लगी होनी चाहिए बशर्त के वे दूल् द्वारा प्रचालित किए जाते हों।

(iii) टेयर युक्ति

तोल ग्राही युक्त यांत्रिक यंत्र पर टेयर युक्ति नहीं होनी चाहिए।

किसी यंत्र पर जब टेयर अथवा पूर्ण नियोजित टेयर युक्ति प्रचालन में हो तो उस पर ऐसी युक्ति नहीं लगी होनी चाहिए जिससे सकल मान को पुनः प्राप्त करना संभव हो।

(क) गैर-स्वचालित टेयर युक्ति

किसी एक सत्यापन माप मान अंतराल के लिए 5 मि. मी. के नियंत्रण बिन्दु का विस्थापन सबसे अधिक समान होगा।

(ख) सामि-स्वचालित टेयर युक्ति

किसी भी यंत्र सामि-स्वचालित टेयर युक्ति को फिट किया जा सकता है यदि :

—टेयर युक्ति का प्रचालन ऐसा होना चाहिए जिससे टेयर में कभी संभव न हो ।

—उनके प्रभाव को तभी रद्द किया जा सके जब भारग्राही पर कोई भार न हो ।

साथ ही यंत्र निम्नलिखित आवश्यकताओं में से कम से कम एक के अनुरूप हो :-

— टेयर मान को पृथक प्रदर्श पर स्थाई रूप से दर्शाया गया है ।

—टेयर मान को " - " (ऋण) चिह्न द्वारा दिखाया गया हो। जब भार ग्राही पर कोई भार न हो अथवा

—स्थिर निवल तोल के पश्चात् जब भारग्राही से भार उतारने का परिणाम शून्य से अधिक दर्शाया जाता है और जब सूचक शून्य पर लौट आता है तो युक्ति का प्रभाव स्वचालित रूप से रद्द हो जाता है ।

(ग) स्वचालित टेयर युक्ति

यंत्र पर स्वचालित टेयर युक्तियाँ नहीं लगी होंगी ।

(iv) पूर्वनियोजित टेयर युक्ति

यदि एक पृथक प्रदर्श पर जो तोल प्रदर्श से स्पष्ट रूप से अलग किया गया हो उस पर मुख्य सूचक के रूप में पूर्वनियोजित टेयर मान को दर्शाया गया हो तो एक पूर्वनियोजित टेयर युक्ति उपलब्ध कराई जा सकती है । इस संबंध में इस पैरा का उप-पैरा (13) का खंड (iii) का उप-खंड (ख) का पहला पैरा लागू होता है ।

यदि टेयर युक्ति का प्रयोग किया जा रहा हो तो पूर्वनियोजित टेयर युक्ति का प्रचालन संभव नहीं होगा ।

जहाँ प्राइस (लुक-अप) (पी एल यू) के साथ एक पूर्व नियोजित टेयर संबद्ध हो तो पी एल यू की तरह उसी समय पूर्व नियोजित टेयर मान को भी रद्द किया जा सकता है ।

(v) तोल की असम्भाव्यता

सामान्य पाशन प्रचालन अथवा बाटों को बढ़ाने और कम करने के सामान्य प्रचालन के दौरान तोल करना या सूचक तत्व को गाहड़ करना असंभव होगा ।

(vi) दृश्यता

— सभी मुख्य सूचकों को स्पष्ट रूप से और एक साथ विक्रंता और ग्राहक दोनों को दिखाया जाएगा ।

—अंकीय युक्तियों पर जो मुख्य सूचकों को प्रदर्शित करती हैं, दोनों सेटों पर संख्यात्मक आंकड़े एक ही आयाम के होंगे और कम से कम 10 मि.मी. ऊँचे होंगे और उनकी मद्दत 0.5 मि. मी. होगी ।

—बाटों के साथ प्रयोग होने वाले यंत्र के मामले में बाटों के मान में विभेद करना संभव होगा ।

(vii) यंत्र पर कोई अनुषंगी सूचक युक्ति अथवा बढ़ी हुई सूचक युक्ति नहीं लगाई जाएगी ।

(viii) श्रेणी II के यंत्र

श्रेणी III के यंत्र के लिए पैरा (3) के उप-पैरा (9) में दी गई शर्तें, श्रेणी II के यंत्र पर भी लागू होंगी ।

(ix) महत्वपूर्ण दोष

जब किसी महत्वपूर्ण दोष को देखा जाता है तो ग्राहक के लिए एक दिखाई देने वाला या सुनाई देने वाला अलार्म लगाया जाएगा और किसी बाह्य अवस्कर से आंकड़ों का संचरण रोका जाएगा । यह अलार्म उस समय तक बजता रहना चाहिए जब तक कि प्रयोक्ता कार्रवाई करता है या अलार्म बजने का कारण समाप्त हो जाता है ।

(x) गणना अनुपात

यांत्रिक गणना यंत्र पर गणना अनुपात 1/10 या 1/100 होगा ।

(14) कीमत सूचक सहित आम जनता को सीधे बेचे जाने वाले यंत्रों की अतिरिक्त मांग

इस पैरा के उप-पैरा 13 में दी गई शर्तों के अलावा निम्नलिखित शर्तें लागू की जाएंगी:-

(i) मुख्य सूचक

कीमत सूचक यंत्र पर, यूनिट कीमत और अदा की जाने वाली कीमत अनुपूरक मुख्य सूचक है और यदि लागू हो तो अंक, यूनिट कीमत और ऐसी और गैर ऐसी मर्दों जिनका तोल नहीं किया गया के लिए अदा किये जाने वाली कीमत और कीमतों का योग अनुपूरक प्रारंभिक सूचक है । कीमत संसंबंधी चार्ट जैसे फैन चार्ट इस विशिष्ट की अपेक्षाओं के अंतर्गत नहीं आता है ।

(ii) माप मान सहित यंत्र

यूनिट कीमत और कीमत भुगतान माप मान पर इस पैरा का उप-पैरा 2 तथा इस पैरा का उप-पैरा (3) का खंड (i) से (iii) तदनुसार लागू होंगे । दशमलव को दो स्थानों पर दर्शाया जाएगा ।

कीमत माप मान से पठन इस प्रकार संभव होगा कि यूनिट कीमत u पर दर्शाए भार w और दर्शाई गई अदा की जाने वाली कीमत P का गुणनफल के अंतर का निरक्षेप मान e गुणनफल के से अधिक नहीं है और उस स्केल की यूनिट कीमत

$$|w \cdot u - P| \leq e \cdot u$$

(iii) कीमत गणक यंत्र

अदा की जाने वाली कीमत का गणन और उसे अदा की जाने वाली कीमत के नजदीकी अंतराल तक यंत्र द्वारा दर्शाए अनुसार बाट

और यूनिट कीमत के गुणन द्वारा पूर्णांक में बदल दिया जाएगा। किसी भी स्थिति में गणक युक्ति को यंत्र का हिस्सा माना जाता है।

यूनिट कीमत को कीमत /100 ग्राम या कीमत/कि.ग्रा. तक रखा जाता है।

इस पैरा के उप-पैरा (4) के खंड (i) में किन्हीं उपबंधों के होने पर भी तोल बाट सूचक के स्थिर होने के पश्चात् और यूनिट कीमत प्रविष्ट करने के बाद तोलक, यूनिट कीमत तथा अदा की जाने वाली कीमत कम से कम एक सेकण्ड के लिए दिखाई देते रहेंगे।

इस पैरा के उप-पैरा (4) के खंड (i) में किन्हीं उपबंधों के होने पर भी बाट को हटा लेने पर भी यह सूचक 3 सेकण्ड तक दिखाई दे सकते हैं बशर्ते कि तोल सूचक पहले ही स्थिर हो चुका हो अथवा सूचक शून्य पर होना चाहिए। बाट को हटा लेने के बाद जब तक तोल सूचक वहां है तो यूनिट कीमत को परिवर्तित करना अथवा नहीं यूनिट कीमत प्रविष्ट करना संभव नहीं होगा।

—यदि यंत्र द्वारा किए गए लेन-देनों को मुद्रित किया जाता है तो बाट यूनिट कीमत और अदा की जाने वाली कीमत सभी मुद्रित किए जाएंगे।

—मुद्रण से पूर्व आंकड़ों को यंत्र की मेमोरी में रख जा सकता है। ग्राहक के लिए टिकट पर उन्हीं आंकड़ों को दुबारा मुद्रित नहीं किया जा सकेगा।

—कीमत अंकन वाले यंत्र इस पैरा के उप-पैरा (16) के अनुरूप होने चाहिए।

(iv) कीमत गणक यंत्र के विशेष अनुप्रयोग

यदि यंत्र द्वारा निष्पादित अथवा जुड़े सहायक उपकरणों के द्वारा निष्पादित सभी लेन-देनों को ग्राहक के लिए निर्धारित पर्ची या टिकट पर मुद्रित किया जाता है तो उस स्थिति में एक कीमत गणक यंत्र, अतिरिक्त कार्यों जिनमें व्यापार और प्रबंध में सुविधा मिलती है के प्रयोग में लाया जा सकता है। इन कार्यों से तोल के परिणामों और कीमत गणना में किसी प्रकार की संदिग्धता उत्पन्न नहीं होनी चाहिए।

निम्नलिखित उपबंधों में शामिल न किए गए अन्य प्रचालनों और सूचकों का भी प्रयोग किया जा सकता है बशर्ते कि ऐसा कोई सूचक ग्राहक को दिखाया गया हो जिसको संभवतः गलती से मुख्य सूचक समझ लिया जाएगा।

(क) ऐसी मर्दे जिन्हें तोला न गया हो.—यह यंत्र अनेकों तोली न गई मर्दों में से किसी मर्द के लिए अदा किए जाने वाले सकारात्मक या नकारात्मक मूल्य को स्वीकार अथवा रिकार्ड कर सकता है बशर्ते कि तोल सूचक शून्य है और तोल वाले तरीके को निष्क्रिय कर दिया गया है। ऐसी किसी एक या अधिक मर्दों के लिए अदा की जाने वाली कीमत को अदा की जाने वाली कीमत के प्रदर्शन (डिस्प्ले) में दर्शाया जाएगा।

यदि अदा की जाने वाली कीमत को एक से अधिक समान मर्दों के लिए परिकलित किया जाता है तो ऐसी मर्दों की संख्या को तोल प्रदर्शन पर प्रदर्शित किया जाएगा। साथ ही संभवतः ऐसी मर्दों

का तोल भी नहीं किया जाएगा और एक मर्द की कीमत को यूनिट कीमत प्रदर्शन पर भी नहीं दर्शाया जाएगा जब तक कि अनुपूरक प्रदर्शन मर्दों की संख्या और मर्दों की कीमतों के लिए प्रयोग में लाया जा रहा हो।

(ख) कुल योग करना.—सभी लेन-देनों को एक या अनेक टिकट पर दिखा सकता है। कीमत के कुल योग को दी जाने वाली कीमत के प्रदर्शन पर दर्शाया जाएगा और मुद्रित किया जाएगा और अदा की जरूरत वाली कीमत के कालत के अंत में अथवा पृथक लेबल टिकट पर विशेष शब्दों या प्रतीक के साथ उन वस्तुओं जिनकी अदा की जाने वाली कीमतों का कुल योग का भी उचित संदर्भ देकर इन सभी विवरण को सम्बद्ध किया योग। अदा की जाने वाली सभी कीमतों जिनका कुल योग किया गया है को मुद्रित किया जाएगा और कीमत को योग, मुद्रित किए अनुसार इन सभी कीमतों का बीजगणितीय योग होगा।

(ग) बहु-विक्रेता प्रचालन.—किसी यंत्र का डिजाइन इस प्रकार तैयार किया जा सकता है जिससे एक ही समय में उसका प्रयोग एक से अधिक विक्रेताओं अथवा इसके द्वारा एक से अधिक ग्राहकों से लेन देन किया जा सके बशर्ते कि लेन-देनों और संबंधित विक्रेता या ग्राहक को उचित रूप से पहचान की जा सके।

(घ) रद्द करना.—यंत्र में पिछले लेन-देन को रद्द करने की सुविधा हो सकती है, जहां लेन देन पहले ही मुद्रित किया जा चुका है वहां रद्द की गई सुसंगत अदा की जाने वाली कीमत का उचित टिप्पणी सहित मुद्रित किया जाएगा। यदि रद्द किए जाने वाले लेन-देन को ग्राहक को दिखाया जाता है इस स्थिति में इसका सामान्य लेन-देन से स्पष्ट रूप से विभेद किया जाएगा।

(ङ) अतिरिक्त सूचना.—यदि कोई अतिरिक्त सूचना स्पष्ट रूप से लेन-देन के साथ जुड़ी है और ऐसी सूचना यूनिट प्रतीका को बाट मान देने में रुकावट पैदा नहीं करती है तो यंत्र इस सूचना या जानकारी को मुद्रित कर सकता है।

(व) स्वतः सेवा यंत्र.—किसी स्वतः सेवा यंत्र के लिए माप मान दो सेटों को प्रदर्शित करना आवश्यक नहीं है।

यदि कोई टिकट या लेबल मुद्रित किया जाता है तो मुख्य सूचकों में उस समय जब यंत्र से भिन्न-भिन्न उत्पादों को बेचा जाता है, उत्पाद का नाम भी शामिल किया जाएगा।

(15) सामान्य तौर पर आम जनता को सीधे बेचे जाने वाले यंत्रों के समान यंत्र

सामान्य तौर पर आम जनता को सीधे बेचे जाने वाले यंत्रों के समान यंत्र जो इस पैरा के उप-पैरा (13) और (14) में दिए उपबंधों के अनुसार नहीं हैं प्रदर्शन के नजदीक न मिलने वाली निम्नलिखित मार्किंग लिखी जाएगी:—

“आम जनता को सीधे विक्रय के लिए प्रयोग में न लाई जाए”

(16) कीमत अंकन माप यंत्र

इस पैरा का उप-पैरा (13) का खंड (viii) उप-पैरा (14) का खंड (iii) (पैरा 1 और 5) उप-पैरा (14) का खंड (iv) का उप-खंड (क) (पैरा 1) और उप-पैरा (14) का खंड (iv) का उप-खंड (ड) क्रमशः लागू होगा।

कीमत अंकन यंत्र पर तोल के लिए कम से कम एक प्रदर्श होगा। इसे अस्थाई तौर पर व्यवस्थापन परियोजन जैसे भार सीमाओं के निर्धारण यूनिट कीमत, पूर्व-नियोजित टेयर मान, वस्तुओं के नाम का पर्यवेक्षण करने के लिए प्रयोग में लाया जा सकता है।

यंत्र के प्रयोग के दौरान, यूनिट कीमत तथा पूर्व-नियोजित टेयर मान का सत्यापन करना संभव होगा।

—न्यूनतम क्षमता से कम मुद्रण करना संभव नहीं होगा।

—बाट के नियत मानों, यूनिट कीमत और अदा की जाने वाली कीमत सहित लेबलों के मुद्रण की अनुमति होगी बशर्ते कि तोलक तरीके को निष्क्रिय कर दिया जाता है।

(17) यूनिट - भार ग्राही सहित यांत्रिक गणना यंत्र

सत्यापन के प्रयोजन के लिए, गणन यंत्र को सामि-स्वतः सूचक यंत्र माना जाता है।

(i) सूचक युक्ति

सत्यापन की अनुमति देने के लिए, कम से कम एक माप मान डिब्बीजन $d=e$, शून्य के दोनों ओर सहित गणना यंत्र पर एक स्केल होगा, तदनुरूपी मान को माप मान पर दर्शाया जाएगा।

(ii) गणन अनुपात

गणन अनुपात को प्रत्येक गणन प्लेटफार्म अथवा प्रत्येक गणन माप मान चिह्न के बिस्कुल ऊपर दिखाया जाएगा।

5. इलैक्ट्रॉनिक यंत्र की अपेक्षाएं

धारा 3 और 4 के अलावा, इलैक्ट्रॉनिक यंत्र निम्नलिखित अपेक्षाओं के भी अनुसार होना चाहिए।

(1) सामान्य अपेक्षाएं

(i) किसी भी इलैक्ट्रॉनिक यंत्र का डिजाइन और विनिर्माण इस प्रकार किया जाएगा कि जब इसमें कोई खराबी आती है तो :

(क) कोई महत्वपूर्ण दोष नहीं आता है, अथवा

(ख) महत्वपूर्ण दोषों का पता लगा लिया जाता है और उन्हें ठीक कर लिया जाता है।

टिप्पणी : सूचक की त्रुटि के मान के बावजूद भी दोष e से छोटा या उसके समकक्ष हो सकता है।

(ii) पैरा (3) के उप-पैरा (6), (7), (8) तथा (9) और इस पैरा के उप-पैरा (1) का खंड (i) का यंत्र के

अपेक्षित प्रयोग के अनुसार स्थाई रूप से अनुपालन किया जाएगा।

(iii) ऐसा माना जाता है कि इलैक्ट्रॉनिक यंत्र का पैटर्न उप पैरा (1) के खंड (i) और (ii) तथा इस पैरा के उप-पैरा (3) का खंड (ii) के अनुसार होना चाहिए। उपरोक्त व्यवस्थाओं का अनुपालन तभी सुनिश्चित करना होगा यदि यह यंत्र इस नियम के उप-पैरा (4) में विनिर्दिष्ट जांच और परीक्षणों पर खरा उतरता है।

(iv) इस पैरा के उप-पैरा (1) के खण्ड (i) में दी गई शर्तें पृथक रूप से :

(क) महत्वपूर्ण दोष की प्रत्येक अलग-अलग श्रेणी और/या

(ख) इलैक्ट्रॉनिक यंत्र के प्रत्येक भाग पर लागू होंगी।

जहां पैरा (5) के उप-पैरा (1) के खंड (i) के उप-खंड (क) या (ख) लागू होते हैं वहां विकल्प का निर्णय विनिर्माता पर छोड़ दिया जाता है।

(2) महत्वपूर्ण दोषों पर कार्रवाई

जब किसी महत्वपूर्ण दोष का पता लगा लिया जाता है तो यंत्र स्वतः बंद हो जाना चाहिए या दृश्य और श्रव्य सूचक स्वतः उपलब्ध कराया जाएगा और यह सूचक उस समय तक दिखाई देता रहेगा जब तक प्रयोक्ता कार्रवाई करता है या दोष समाप्त हो जाता है।

(3) कार्यात्मक अपेक्षाएं

(i) यंत्र को चालू करने पर (सूचक को चालू करने पर) एक विशेष कार्य प्रणाली कार्य करेगी जिससे सक्रिय तथा निष्क्रिय अवस्था में सूचक के सभी संबंधित लक्षण पर्याप्त समय तक दिखाई देंगे ताकि प्रचालक उनकी जांच कर सके।

(ii) इस पैरा के उप-पैरा (9) के साथ-साथ, इलैक्ट्रॉनिक यंत्र 85% की सापेक्षिक आद्रता के अंतर्गत, तापमान की ऊपरी सीमा के परास के अनुरूप होना चाहिए। यदि e , 1 ग्राम से कम है तो श्रेणी I और II इलैक्ट्रॉनिक यंत्र पर लागू नहीं होगा।

(iii) श्रेणी I के यंत्रों को छोड़कर अन्य इलैक्ट्रॉनिक यंत्रों पर इस पैरा के उप-पैरा (4) के खंड (घ) में विनिर्दिष्ट विस्तृति स्थिरता परीक्षण लागू होगा। अधिकतम क्षमता के नजदीकी त्रुटि अधिकतम अनुमेय त्रुटि से अधिक नहीं होनी चाहिए और किन्हीं दो मापों के लिए प्राप्त त्रुटियों के बीच अंतर का निरपेक्ष मान सत्यापन मान अंतराल के आधे या अधिकतम अनुमेय त्रुटि के आधे मान इनमें जो बड़ा हो, से अधिक नहीं होगा।

(iv) जब इलैक्ट्रॉनिक यंत्र में इस पैरा के उप-पैरा (4) के खंड (iii) में विनिर्दिष्ट बाधाएं पैदा होती हैं, बिना बाधा के अंतर्भूत त्रुटि तोल सूचक के बीच अंतर e से अधिक नहीं होगा अथवा यंत्र स्वयं त्रुटि को खोजेगा और महत्वपूर्ण दोष के प्रति प्रतिक्रिया करेगा।

(v) जब इलैक्ट्रॉनिक यंत्र को कार्य निष्पादन के लिए तैयार होने में लगने वाले समय के दौरान किसी सूचक अथवा तोलक परिणाम का कोई संचरण नहीं होना चाहिए।

(vi) किसी इलैक्ट्रॉनिक यंत्र में अंतरपृष्ठ (इंटरफेस) लगाए जा सकते हैं जिससे यंत्र के युग्मक को किसी परिधीय युक्ति या अन्य यंत्रों पर ले जाया जा सके।

अन्तरपृष्ठ से यंत्र के मापन आंकड़ों के माप विज्ञान संबंधी कार्य परिधीय युक्तियों (यथा कम्प्यूटर) अन्य अन्तर्योजित यंत्रों अथवा अंतरपृष्ठ (इंटरफेस) से उत्पन्न होने वाली बाधाओं से अप्राप्त रूप से प्रभावित नहीं होंगे।

किसी अंतरपृष्ठ (इंटरफेस) द्वारा निष्पादित या उसके द्वारा शुरू किए गए कार्य पैरा 4 की सुसंगत अपेक्षाओं तथा शर्तों के अनुरूप होंगे।

टिप्पणी : किसी यंत्र तथा परिधीय युक्तियों अथवा अन्य यंत्रों के बीच आंकड़ों के अंतर्विनिमय बिन्दु पर अंतरपृष्ठ (इंटरफेस) सभी यांत्रिक, इलैक्ट्रिकल तथा तर्क संबंधी गुण-दोषों से युक्त होगा।

(क) किसी यंत्र पर अंतरपृष्ठ (इंटरफेस) के जरिए ऐसे अनुदेश या आंकड़े शामिल करना संभव नहीं होगा जो निम्नलिखित के लिए उचित हो :

- स्पष्ट रूप से निर्धारित न किए गए प्रदर्श (डिस्प्ले) आंकड़े और जिन्हें गलती से भारण परिणाम माना जा सकता है।
- दिखाए गए, कार्रवाई किए गए अथवा इकट्ठे किए गए तोलक परिणामों को गलत साबित कर दें।
- यंत्र को समायोजित या किसी समायोजन घटक में परिवर्तन; यंत्र के भीतर रखी गई विस्तृति समायोजन युक्ति का प्रयोग करते हुए समायोजन कार्य विधि को निष्पादित करने के लिए अंतरपृष्ठ (इंटरफेस) के जरिए से अनुदेश दिए जा सकते हैं, ऐसा श्रेणी 1 के यंत्रों, जिनमें बाह्य मानक द्रव्यमान का प्रयोग किया जाता है, में भी किया जा सकता है।
- आम जनता को सीधे विक्रय के मामले में प्रदर्शित प्रारंभिक सूचक को गलत साबित करना।

(ख) अंतरपृष्ठ (इंटरफेस) जिसके जरिए इस पैरा के उप-पैरा (3) के खंड (vi) की उप-खंड (क) में वर्णित कार्यों की शुरुआत अथवा निष्पादन नहीं किया जा सकता हो, को सुरक्षित रखना जरूरी नहीं है। पैरा 4 की उप-धारा (1) के खंड (ii) के उप-खंड (घ) के अनुसार अन्य अंतरपृष्ठों (इंटरफेस) को सुरक्षित किया जाएगा।

(ग) किसी ऐसी परिधीय युक्ति जिस पर इस सिफारिश की शर्तें लागू होती हैं, के साथ योजित किए जाने वाला अंतरपृष्ठ (इंटरफेस) मुख्य सूचक इस प्रकार से आंकड़ों को संचरित करेगा जिससे कि परिधीय युक्ति अपेक्षाओं को पूरा कर सके।

(vii) जहां विनिर्माता के विनिर्दिष्ट मान से वोल्टता कम होगी उस स्थिति में बैटरी-चालित इलैक्ट्रॉनिक यंत्र सही ढंग से कार्य करता रहेगा अथवा भारण मानों को नहीं दर्शाएगा।

(4) निष्पादन तथा विस्तृति स्थिरता परीक्षण

(i) परीक्षण प्रयोजन

एक ही श्रेणी के सभी इलैक्ट्रॉनिक यंत्रों, चाहे उनमें जांचने की सुविधा है अथवा नहीं, को समान निष्पादन परीक्षण कार्यक्रम से गुजरना होगा।

(ii) परीक्षण के अंतर्गत यंत्र की अवस्था

किसी उपस्कर की सामान्य प्रचालनात्मक अवस्था में पूर्णरूपेण प्रचालित उपस्कर अथवा ऐसी अवस्था जो संभवतः इसके समान हो, में ही निष्पादन परीक्षण किए जाएंगे।

यदि कोई इलैक्ट्रॉनिक ऐसे अंतरपृष्ठ (इंटरफेस) से युक्त है जिससे उस यंत्र का युग्मक बाह्य उपस्कर तथा संभव हो तो उस यंत्र पर अनुबंध "क" के 3.2, 3.3 तथा 3.4 परीक्षाओं के दौरान उसे परीक्षण कार्य विधि द्वारा विनिर्दिष्ट किए अनुसार बाह्य उपस्कर के साथ जोड़ दिया जाएगा।

(iii) निष्पादन परीक्षण

निष्पादन परीक्षण अनुबंध "क" का पैरा 2 तथा 3 के अनुसार किए जाएंगे।

सारणी-43क

परीक्षण	परीक्षणाधीन लक्षण
स्थिर तापमान	प्रभाव घटक
अवमंदित उष्मा, स्थायी दशा	प्रभाव घटक
पावर वोल्टता विभिन्नताएं	प्रभाव घटक
अल्प काल पावर कटौती	अवरोध
प्रस्फोट (अल्पकालिक)	अवरोध
स्थिर वैद्युत विसर्जन	अवरोध
स्थिर चुंबकीय सुग्राहिता	अवरोध

(iv) विस्तृति स्थिरता परीक्षण

विस्तृति स्थिरता परीक्षण अनुबंध "ख" के पैरा 4 के अनुसार किया जाएगा।

6. इतर सूचक यंत्रों की तकनीकी अपेक्षाएं

इतर सूचक यंत्र पैरा 3 तथा 4 के अनुसार होंगे।

(1) न्यूनतम सुग्राहिता

यंत्र में साम्यावस्था पर प्रयोग में लाए गए भार के लिए न्यूनतम अनुमेय त्रुटि के निरपेक्ष मान के समतुल्य अतिरिक्त भार रखा जाएगा

और उससे सूचक तत्व का न्यूनतम निम्नलिखित स्थायी विस्थापन होगा- -

श्रेणी- I या II के यंत्र के लिए 1 मि.मी.

अधिकतम > 30 कि. ग्रा. वाले श्रेणी III या IV के यंत्र के लिए 2 मि.मी.

अधिकतम ≥ 30 कि.ग्रा. वाले यंत्र के लिए 5 मि.मी.

विभेदन प्रभाव सीमा के प्रभाव को दूर करने के लिए हल्के संघट युक्त अतिरिक्त भार रखकर सुग्राहिता परीक्षण किया जाएगा ।

(2) सूचक युक्ति

(i) सामान्य व्यवस्था

(क) संतुलन सूचक घटक

यदि एक स्थिर तथा दूसरी चल, दो सूचक दिए जाएं तो दो सूचक घटकों की स्थूलता तथा उनके बीच की दूरी उनकी स्थूलता से अधिक नहीं होगी । तथापि ऐसी स्थिति में यह दूरी 1 मि.मी. के बराबर होगी जबकि सूचकों की स्थूलता इस मान से कम हो ।

(ख) प्राप्ति

निर्देशक द्वारा दिए गए अनुसार ऐसी युक्तियों के सर्पी संतोल, अपनेय द्रव्यमान और समायोजक कोटर या वेशन प्राप्त किए जा सकते हैं ।

(ग) मुद्रण

यदि युक्ति में मुद्रण हो सकता है तो यह तभी संभव होगा जबकि सर्पी दण्ड या संतोल या द्रव्यमान स्वचन यंत्रावली प्रत्येक माप मान विभाजन की पूर्ण संख्या की समरूप स्थिति में हों । सुगम सर्पी संतोल या दण्डों को छोड़कर मुद्रण केवल तभी संभव है जबकि संतुलन सूचक घटक निकटतम अर्द्ध माप मान अंतराल के अंदर निर्देश स्थिति में हो,

(ii) सर्पी संतोल युक्ति

(क) माप मान चिह्नों का प्रकार

जिन दण्डों पर माप मान अंतराल यंत्र का सत्यापन माप मान अंतराल है उनमें माप मान चिह्न सतत स्थूलता लाइन युक्त होंगे । अन्य बड़े (या छोटे) दण्डों पर मापनी चिह्न खांची वाले होंगे ।

(ख) माप मान में अंतराल रखना

माप मान के चिह्नों के बीच न्यूनतम 2 मि.मी. की दूरी होगी और उनकी समुचित लम्बाई होगी ताकि खांचों या माप मान चिह्नों की सामान्य मशीनी सहायता सत्यापन माप मान अंतराल के 0.2 से अधिक हो जाने के परिणामस्वरूप तौल में त्रुटि का कारण न बन जाए ।

(ग) विराम

सर्पी संतोल तथा लघु दण्डों का विस्थापन बड़ी तथा छोटी दण्डों के अंशांकन भाग तक सीमित किया जाएगा ।

(घ) सूचक घटक

प्रत्येक सर्पी संतोल युक्ति में सूचक घटक दिए जाएंगे ।

(ङ .) अभिगम्य सर्पी संतोल युक्ति

सर्पी लघु दण्ड को छोड़कर सर्पी संतोलों में कोई चल भाग नहीं होगा । सर्पी संतोकलों पर ऐसे कोकटर नहीं होंगे जिनमें संयोग से वाह्य पदार्थ रुक जाते हैं । हटाए जा सकने वाले भागों को मजबूती से कसना संभव होगा ।

सर्पी संतोल तथा लघु दण्डों के विस्थापन के लिए निश्चित प्रयत्न करना अपेक्षित होगा ।

(iii) आनुपातिक तौल का प्रयोग करके सूचन समानयन अनुपात 10 के रूप में होंगे, K पूर्णांक या शून्य होता है ।

जनसाधारण को सीधी बिक्री के लिए आशयिता यंत्र पर तौल ग्राही प्लेटफार्म के उठे हुए किनारों की ऊंचाई प्लेटफार्म की अधिकतम दिशा के दसवें भाग से अधिक नहीं होगी जो 25 मि.मी. से अधिक नहीं होगी ।

(3) निर्माण की स्थिति

(i) संतुलन सूचक घटक

माप यंत्र में दो चल सूचक या एक चल सूचक घटक और एक स्थिर आधार चिह्न प्रदान किया जाएगा जिसकी सम्बद्ध स्थिति संतुलन का निर्देश स्थिति का द्योतक होगी ।

जनता को सीधे बेचे जाने के लिए तैयार किए गए श्रेणी III या IV के यंत्र में सूचक संतुलन को दर्शाएगा जिसे यंत्र के दोनों ओर से देखा जा सकेगा ।

(ii) छुरी वेयरिंग तथा घघण प्लेट

(क) संयोजन का प्रकार

लीवर केवल छुरियों के साथ फिट किए जाएंगे और वे वेयरिंग पर धुरागस्त होंगे । छुरियों और वेयरिंग की संपर्क लाइन सीधी लाइन होगी ।

क्षुरधारों पर प्रति सीवन लगाई जाएगी ।

(ख) चाकू

लीवर पर चाकू इस प्रकार फिट किए जाएंगे कि लीवर भुजा के अनुपातों की निश्चितता प्राप्त हो सके । उन पर वेल्डर या सोल्डरन नहीं किया जाएगा । एक और उसी लीवर क्षुराओं की धारें वास्तविक रूप में समानान्तर होंगी और एक स्थान पर स्थित होंगी ।

(ग) बेयरिंग

बेयरिंग के आधारों पर या उनकी भारपिकाओं में सलाई नहीं की जाएगी या टांका नहीं लगाया जाएगा। अनुपात प्लेटफार्म तथा स्टीलयार्ड वाले यंत्र के बेयरिंग के लिए उनके आधारों पर तथा उनकी क्षारपिकाओं में चारों ओर दोलन करना संभव नहीं होगा। ऐसे यंत्रों पर वियोजनरोधी युक्ति उच्चारित पुजों के वियोजन को रोकेंगी।

(घ) घर्षण प्लेट

छुरियों की अनुलम्ब चाल घर्षण प्लेटों से सीमित की जाएगी। छुरियों और घर्षण प्लेटों के बीच संपर्क बिन्दु होगा और वह छुरी तथा बेयरिंग (बेयरिंगों) के बीच संपर्क लाइन (लाइनों) के विस्तार पर स्थित होगा।

घर्षण प्लेट छुरी के संपर्क बिन्दु से होकर समतल बनाएगा और इसका समतल छुरी तथा बेयरिंग के बीच संपर्क लाइन पर लम्ब होगा। इसे उसके बेयरिंग और आधार पर सलाई नहीं की जाएगी या टांका नहीं लगाया जाएगा।

(iii) कठोरता

छुरियों, बेयरिंग, घर्षण प्लेटों, अन्तः लीवरों, अन्तः लीवर आधारों तथा कडियों के संपर्क भागों की न्यूनतम कठोरता 58 रॉकवेल c होगी।

(iv) रक्षी विलेपन

संधियुक्त घटकों के संपर्क में आने वाले भागों में रक्षी विलेपन किया जाएगा परन्तु शर्त यह है कि इससे माप विज्ञान संबंधी गुणों में परिवर्तन न हो।

(v) टेयर युक्तियां

टेयर युक्तियां कोई भी यंत्र पर नहीं लगाई जाएगी।

(4) साधारण सर्पी संतोल यंत्र (स्टीलयार्ड)

(i) सामान्य

(क) माप-मान चिह्न

माप-मान के चिह्न अंशांकित शैक के किनारों पर या उसके समतल पर लाइनें या खांचें होगी।

खांचों के बीच 2 मि.मी. और लाइनों के बीच 4 मि.मी. न्यूनतम माप-मान अंतराल होता है।

(ख) छुराग

छुरियों पर प्रति इकाई भार 10 कि.ग्रा./मि.मी. से अधिक नहीं होगा।

बलयों के रूप में बेयरिंग का अंतर व्यास का व्यास छुरी के अनुप्रस्थ काट की अधिकतम विमा के 1.5 गुना के बराबर होगा।

(ग) संतुलन सूचक घटक

संतुलन सूचक घटक की लम्बाई, यदि यंत्र के फलाक्रम क्षुराधार से लिया जाए, मुख्य सर्पी संतोल छड के संशांकित भाग की लम्बाई के 1/15 से कम नहीं होगी।

(घ) विभेदक चिह्न

वियोज्य सर्पी संतोल वाले यंत्र के शीर्ष और सर्पी संतोल पर समरूप विभेदक चिह्न होंगे।

(ii) एक क्षमता वाले यंत्र

(क) क्षुराधारों के बीच न्यूनतम दूरी इस प्रकार है

अधिकतम क्षमता 30 कि. ग्रा. या उससे कम वाले के लिए 25 मि.मी.

अधिकतम 30 कि.ग्रा. से अधिक क्षमता के लिए 20 मि.मी.

(ख) अंशांकन

अंशांकन शून्य से अधिकतम क्षमता तक होगा।

(ग) शून्य अवस्थापन

यदि श्रेणी III या III को कोई यंत्र शून्य व्यवस्थापन युक्ति के साथ दिया जाता है तो इसमें प्रति परिक्रमण 4 सत्यापन माप-मान अंतरालों का अधिकतम प्रभाव वाली स्थैतिक पेंच या नट व्यवस्था होगी।

(5) अभोगम्य सर्पी संतोल युक्त भार माप-मान युक्तियों वाले यंत्र (स्टीलयार्ड प्रकार के)

(i) सामान्य

अभिगम्य सर्पी संतोल वाली माप-मान युक्तियों से संबंधित इस पैरा के उप-पैरा (2) का उपबंधों का पालन किया जाएगा।

(ii) संख्यांकित माप-मान का रेंज

यंत्र की संख्यांकित माप-मान में शून्य से अधिकतम क्षमता तक की निरंतर तुलाही किया जाएगा।

(iii) न्यूनतम माप-मान अंतराल

विभिन्न छडों का माप-मान अंतराल i (x=1, 2, 3,.....)

मि.मी. परन्तु 2 मि.मी.

(iv) अनुपात प्लेटफार्म

यदि संख्यांकित माप-मान के सूचक रेंज को बढ़ाने के लिए अनुपात प्लेटफार्म वाला यंत्र प्रदान किया जाता है तो भार को संतुलित करने के लिए प्लेटफार्म पर रखे वजन के मान तथा स्वतः भार के बीच का अनुपात 1/10 या 1/100 होगा। यह अनुपात प्लेटफार्म की

निकटतम स्थिति में बीम पर सुवाच्य रूप में और स्थायी तौर पर दर्शाया जाएगा। अनुपात 1: 10; 1: 100 या 1/10, 1/100 होगा।

(v) शून्य अवस्थापन

यंत्र पर शून्य अवस्थापन साधन लगा होगा जिसमें :

—अत्यधिक उत्तल आवरण वाला कप

—या प्रति परिक्रमण 4 सत्यापन माप-मान अन्तरालों के अधिकतम प्रभाव वाली स्थैतिक पेंच या नट व्यवस्था।

(vi) बीम का पाशन

बीम के पाशन के लिए यंत्र पर हस्तचालित साधन होंगे जिनका कार्य विराम की अवस्था में संतुलन सूचकों के एक साथ होने से रोकता है।

(vii) लकड़ी के पुर्जे

यदि यंत्र के कुछ भाग जैसे—फ्रेम, प्लेटफार्म या बोर्ड लकड़ी के हों तो वह शुष्क तथा दोषमुक्त होगा। उस पर पेंट या प्रभावी रक्षी वर्निश किया जाएगा। लकड़ी के पुर्जों के अंतिम समान्वायोजन में कोलों का प्रयोग नहीं किया जाएगा।

7. यंत्र का चिह्नांकन

(i) वर्णनात्मक चिन्ह लगाना

सभी यंत्रों पर क्रम से निम्नलिखित चिन्ह होंगे

(1) सभी मामलों में अनिवार्य

—विनिर्माता का चिन्ह या पूरा नाम

—निम्नलिखित रूप में शुद्धता श्रेणी का सूचक

विशेष शुद्धता के लिए I

उच्च शुद्धता के लिए II

मध्यम शुद्धता के लिए III

साधारण शुद्धता के लिए IIII

अधिकतम क्षमता के संबंध में

न्यूनतम क्षमता के संबंध में न्यूनतम

सत्यापन माप-मान अंतराल के संबंध में $e =$

(ii) यदि लागू हो तो अनिवार्य :

—आयातित यंत्र के लिए विनिर्माता के एजेंट का चिन्ह

—पृथक परन्तु सहवर्त इकाईयों वाले यंत्र की प्रत्येक इकाई पर पहचान चिन्ह

—पैटर्न अनुमोदन चिन्ह

—यदि $d < e$ माप-मान अंतराल इस रूप में

—अधिकतम अतिरिक्त टेयर प्रभाव इस रूप में $T = + \dots\dots$

—यदि अधिकतम से भिन्न है इस रूप में $T = - \dots\dots$
तो अधिकतम व्यवकलन टेयर प्रभाव

—अधिकतम सुरक्षित भार इस रूप में $Lim =$

—विशेष तापमान सीमाएं जिनमें यंत्र सही प्रचालन संबंधी निर्धारित शर्तें पूरी करता है इस रूप में $\dots\dots ^\circ C / ^\circ F$

—गणन यंत्र पर गणन अनुपात इस रूप में 1 ... या 1/

—अंकीय तुलनित्र यंत्र के धन/ऋण सूचक की रेंज इस रूप में $\pm \dots\dots$ मि.ग्रा./ग्रा./कि.ग्रा./ट

(iii) वर्णनात्मक चिह्नांकन प्रस्तुत करना

वर्णनात्मक चिह्न अमिट होंगे और ऐसे आकार, आकृति वाले तथा स्पष्ट होंगे कि उनको आसानी से पढ़ा जा सके इन्हें या तो यंत्र में लगी वर्णक प्लेट या यंत्र के अपने ही किसी पुर्जे पर स्पष्ट रूप से दृष्ट स्थान पर एक साथ क्रम से रखा जाएगा।

चिह्न : अधिकतम $\dots\dots\dots$

न्यूनतम $\dots\dots\dots$

$e \dots\dots\dots$

d यदि $d=e$ और

शुद्धता श्रेणी $\dots\dots\dots$

भी परिणाम के प्रदर्शन के समीप दर्शाए जाएंगे, यदि उनको वहां पहले नहीं दर्शाया गया हो। वर्णनात्मक चिह्न वाली प्लेट को सील करना संभव होगा।

(क) विशेष मामलों में चिह्नांकन

विशेष मामलों में, कुछ चिह्न नीचे दी गई तालिका के रूप में होंगे :

बहु-अन्तराल यंत्र के लिए	एक से अधिक भार रेंज के यंत्र के लिए		विभिन्न श्रेणियों में भार रेंजों के यंत्र के लिए	
अधि. 2/5/15 कि.ग्रा.	अधि. 20 कि.ग्रा.	100 कि.ग्रा.	अधि. 1000 ग्राम	5000 ग्राम
न्यू. 20 ग्राम	न्यू. 200 ग्राम	1 कि. ग्रा.	न्यू. 1 ग्राम	40 ग्राम
$e = 1/2/5$ ग्राम	$e = 10$ ग्राम	50 ग्राम	$e = 0.1$ ग्राम	2 ग्राम
			$d = 0.02$ ग्राम	2 ग्राम

(ख) विमाएं

जब एक के ऊपर दूसरी कई प्लेटें रखी जाती हैं (जैसे उदाहरण के लिए कई पृथक युक्तियों वाले यंत्र के मामले में) तो वे समान चौड़ाई वाली होंगी। यह सामान्य चौड़ाई 80 मि.मी. नियत की गई है।

(ग) स्थिर करना

प्लेट को रिबट या पेंचों से नियंत्रित किया जाएगा जिसमें एक रिबट जाल तांबे का या समरूप मान्य गुणता वाले पदार्थ का होगा, उनमें से एक पेंच के शीर्ष को युक्ति में अन्तर्विष्ट सीसे की टोपी से सुदृढ़ करना संभव होगा जो खंडित नहीं किया जा सकेगा/रिवेट या सीसे की टोपी का व्यास इतना हो कि उसमें 4 मि.मी. व्यास की छपाई लगाई जा सके।

(घ) अक्षरों की विमाएं

बड़े अक्षरों की ऊंचाई न्यूनतम 2 मि.मी. होगी।

(1) विशिष्ट मामले**(क) ऐसे यंत्र जिनमें कई भार ग्राही और भार माप मान युक्तियां हैं**

प्रत्येक ऐसी भार माप मान युक्ति, जिसे एक या उससे अधिक भार ग्राहियों से सम्बद्ध किया गया है या सम्बद्ध किया जा सकता है, पर उनसे संबंधित वर्णनात्मक चिह्न होंगे, यथा :

— पहचान चिह्न

—अधिकतम क्षमता

—न्यूनतम क्षमता

— सत्यापन माप मान अंतराल और यदि उपयुक्त हो तो अधिकतम सुरक्षित भार तथा अधिकतम योजक टेयर प्रभाव

(ख) पृथक रूप से निर्मित मुख्य पुर्जों वाले यंत्र

यदि यंत्र के माप विज्ञान संबंधी गुणों में परिवर्तन किए बिना मुख्य पुर्जों को नहीं बदला जा सकता है तो प्रत्येक इकाई में पहचान चिह्न होगा जिसकी वर्णनात्मक चिह्न में पुनरावृत्ति की जाएगी।

(2) सत्यापन चिह्न**(i) स्थिति**

यंत्र पर सत्यापन चिह्न लगाने का स्थान होगा।

यह स्थान :

—ऐसा होगा कि जिस भाग में इसको अवस्थित किया गया है

उसे यंत्र से चिह्न को क्षतिग्रस्त किए बिना नहीं हटाया जा सके।

जिस पर यंत्र की माप विज्ञान संबंधी गुणताओं में परिवर्तन किए बिना आसानी से चिह्न लगाया जा सके।

—यंत्र के चालू होने पर यंत्र को हिलाए बिना दृश्य हो।

(ii) आरोपिका (माउंटिंग)

जिस यंत्र पर सत्यापन चिह्न का होना अपेक्षित है उसके ऊपर दिए गए स्थान पर सत्यापन चिह्न का आधार होगा जिससे चिह्नों का संरक्षण सुनिश्चित होगा।

(क) यदि चिह्न स्वतः आसंजक प्रकार का है तो यंत्र पर चिह्न लगाने के लिए स्थान दिया जाएगा।

(8) माप विज्ञान संबंधी नियंत्रण**(1) सत्यापन****(i) दृश्य नियंत्रण**

परीक्षण करने से पहले, निम्नलिखित बातों के संबंध में यंत्र का दृश्य रूप से निरीक्षण किया जाएगा।

—माप विज्ञान संबंधी गुण यथा

शुद्धता की श्रेणी न्यूनतम, अधिकतम, e, d

—निर्धारित उत्कीर्ण लेख और सत्यापन एवं नियंत्रण चिह्न की स्थिति

—यदि लागू हो मॉडल अनुपादन संख्या

(ii) परीक्षण

निम्नलिखित अपेक्षाओं सहित अनुपालन सत्यापित करने के लिए परीक्षण किए जाएंगे :

—पैरा 3 के उप-पैरा (6) के खण्ड (1) - अधिकतम अनुमेय त्रुटि का मान

—पैरा 3 के उप-पैरा (6) के खण्ड (iii) के उप-खण्ड (ख) तथा (ग) - निवल और टेयर मानों के संबंध में अधिकतम अनुमेय त्रुटि

—पैरा 3 के उप-पैरा (6) का खण्ड (ii) -टेयर भारण युक्ति का मापनी अन्तराल

—पैरा 4 के उप-पैरा (7) का खण्ड (iii) - टेयर युक्ति का प्रचालन दृश्य रूप से निर्दिष्ट होगा।

—पैरा 3 के उप-पैरा (7) का खण्ड (i) - पुनरावृत्ति के योग्य (श्रेणी III तथा IV पर और श्रेणी I तथा II के लिए भारण)

—पैरा 3 के उप-पैरा (7) का खण्ड (ii) - उत्केन्द्र भार

—पैरा 3 का उप-पैरा (8) - विरिक्तीकरण

(iii) मोहर लगाना

सत्यापन का परीक्षण सत्यापन के चिह्न से किया जाएगा। ऐसे सभी घटक सील लगाकर दृढ़ किए जाएंगे जिनको खंडित या समायोजित करने से माप विज्ञान संबंधी गुणों में परिवर्तन हो जाएगा।

(2) निरीक्षण

निरीक्षण के दौरान निम्नलिखित परीक्षण किए जाएंगे :

—न्यूनतम अनुमेय त्रुटि : पैरा 3 के उप-पैरा (6) का खण्ड (i)

—उत्केन्द्र भारण : पैरा 3 के उप-पैरा 7 का खण्ड (ii)

—सत्यापन के दौरान लगाई गई सील अक्षत रहेगी।

9. सत्यापन तथा निरीक्षण के दौरान परीक्षण प्रक्रिया

(1) त्रुटि का मूल्यांकन

निश्चित भार L पर सूचित मान I नोट किया गया है। अतिरिक्त भार अर्थात् $1/10 e$ तब तक एक के बाद एक जोड़ा जाता है जब तक कि यंत्र का सूचक एक माप मान अंतराल $(1+e)$ तक सुस्पष्ट रूप से नहीं बढ़ जाता। निम्नलिखित सूत्र का प्रयोग कर भार ग्राही में जोड़ा गया अतिरिक्त L भार से सूचक P प्रदान कर सकता है :-

$$P = 1 - (1/2)e - \Delta L$$

$$\text{त्रुटि है } E = P - I,$$

$$= 1 - (1/2)e - L - \Delta L$$

$$\leq mpe$$

(2) तोल बाट

(i) यंत्र के सत्यापन के लिए प्रयुक्त मानक तोल बाट रखे गए भार के संबंध में यंत्र के अधिकतम अनुमेय त्रुटि के $1/3$ से अधिक नहीं होगी।

(ii) मानक तोल का प्रतिस्थापन

अधिकतम I टन या उससे अधिक भार वाले यंत्र का सत्यापन करते समय मानक बाट के बजाय किसी अन्य नियम भार का प्रयोग किया जाएगा बशर्ते कि न्यूनतम I टन या अधिकतम के 50% जो भी अधिक हो, मानक तोल का प्रयोग किया गया हो।

(3) तोलन परीक्षण

शून्य से अधिकतम तक, जिसमें अधिकतम शामिल है, परीक्षण भार प्रयोग में लाएं और इसी प्रकार परीक्षण भार को वापस शून्य तक लाएं। सत्यापन के दौरान 5 परीक्षण भार और निरीक्षण के दौरान 3 परीक्षण भार का चयन किया जाएगा। चयन किए गए परीक्षण भार में अधिकतम, न्यूनतम और उन बिन्दुओं पर या उनके समीप के मान शामिल होंगे जिन पर अधिकतम अनुमेय त्रुटि में परिवर्तन होता है। भारण या अ भारण के समय वजन में क्रमिक रूप से वृद्धि या कमी होगी। यदि यंत्र में स्वचालित शून्य अवस्थापन युक्ति दो दी गई है तो वह परीक्षण के दौरान प्रचालन में रहेगी। त्रुटि का परिकलन ऊपर उप-पैरा (i) में दिए गए अनुसार किया जाएगा।

(4) प्रतिस्थापन पद्धति का प्रयोग करते हुए तोल परीक्षण

मानक बाट के शून्य से अधिकतम भाग तक, जिसमें अधिकतम भार शामिल है, प्रयोग में लाएं।

त्रुटि का निर्धारण करें और तत्पश्चात् बाट हटाएं ताकि भारहीन सूचक या शून्य टेकिंग युक्ति वाले यंत्र के मामले में $10e$ सूचक प्राप्त हो जाए।

जब तक त्रुटि निर्धारण के लिए प्रयुक्त समरूप परिवर्तन बिन्दु प्राप्त नहीं होता प्रतिस्थापन सामग्री से पूर्ववर्ती बाट प्रतिस्थापित करें। उपर्युक्त प्रक्रिया को तब तक दोहराएं जब तक यंत्र अधिकतम पर न पहुंच जाए। विपरीत कम में शून्य तक भार हटाएं अर्थात् बाट हटाएं और परिवर्तन बिन्दु का निर्धारण करें। बाट वापस रखें और जब तक समरूप परिवर्तन बिन्दु प्राप्त न हो जाए तब तक प्रतिस्थापन सामग्री हटाएं। इस प्रक्रिया की भारहीन स्थिति आने तक पुनरावृत्ति करें।

(5) टेयर

(i) टेयर तोल

तोल परीक्षण कम से कम दो भिन्न-भिन्न टेयर तुलन मानों पर किया जाएगा। न्यूनतम मानों के निकट न्यूनतम भार जहां पर mpe में परिवर्तन होता है और अधिकतम संभावित भार (या अधिकतम योजका टेयर तुलन यदि दिया गया हो) सहित 5 सांपानों का चयन किया जाए।

(6) उत्केन्द्रता परीक्षण

कई छोटे तोलों की अधिमानता में बड़े तोलों का प्रयोग किया जाएगा। भार को प्रयोग किए जाने वाले विभिन्न प्रयोग में लाया जाएगा। भार को अवस्थिति रिपोर्ट में रेखाचित्र में चिह्नित की जाएगी। परीक्षण के दौरान स्वचालित शून्य अवस्थापन युक्ति प्रचालन में नहीं रहेगी।

(i) अधिकतम चार आधार बिन्दुओं वाले भार ग्राही यंत्र बारी से भार ग्राही के पृष्ठ क्षेत्र के लगभग $1/4$ के बराबर चार चौथाई खंड।

(ii) चार से अधिक आधार बिन्दुओं वाले भार ग्राही यंत्र उसी परिमाण के क्षेत्र में प्रत्येक आधार पर भार ग्राही के पृष्ठ क्षेत्र के $1/n$ के भिन्न के रूप में भार का प्रयोग करेगा। यहां n आधार बिन्दुओं की संख्या है।

(iii) विशेष भार ग्राही यंत्र (टैंक हॉपर) प्रत्येक आधार बिन्दु पर भार प्रयोग में लाया जाएगा।

(iv) बेल्लन भार तोलन के लिए प्रयुक्त यंत्र भार ग्राही पर विभिन्न स्थितियों में बेल्लन भार को प्रयोग में लाया जाएगा। ये भार स्थितियां सामान्य चालन दिशा में भार ग्राही के आरम्भ, मध्य तथा अंत में होंगी। स्थिति का परीक्षण विपरीत दिशा में किया जाएगा।

(7) द्विवेधन परीक्षण

तीन भिन्न-भिन्न भार यथा न्यूनतम, $1/2$ भार तथा अधिकतम भार से निम्नलिखित परीक्षण किए जाएंगे :

(क) इतर सूचन तथा समरूप सूचन

यंत्र के संतुलन की स्थिति में रहने के दौरान भार ग्राही पर धीरे से अतिरिक्त भार रखा जाएगा या उससे अतिरिक्त भार हटाया जाएगा।

(ख) अंकीय सूचन

भार ग्राही पर एक भार और पर्याप्त अतिरिक्त बाट अर्थात् 10 गुना का $1/10$ भार रखा जाएगा। तत्पश्चात् बाट तब तक हटाया जाएगा जब तक कि सूचक I सुस्पष्ट रूप से एक वास्तविक माप मान अंतराल यथा $1-d$ तक घट जाए। एक अतिरिक्त बाट प्रतिस्थापित किया जाएगा और इसके बाद भार ग्राही पर धीरे से $1.4 e$ के समतुल्य भार रखा जाएगा और आंशिक सूचक से अधिक माप मान अंतराल द्वारा वर्धित परिणाम $1+d$ प्राप्त होता है।

(8) पुनरावर्तनीयता परीक्षण

तोल की दो सिरीज निष्पादित की जाएंगी :

एक 1/2 भार पर और दूसरा अधिकतम पर । जब यंत्र का भारण तथा अभारण किया जाए तो उसका पठन किया जाएगा ।

(9) विसर्पण परीक्षण

यंत्र में अधिकतम भार रख दें । सूचक के स्थिर होते ही उसकी एक रीडिंग ले लें और इसके बाद सूचक को तब नोट करें जब चार घंटे की अवधि तक भार यंत्र के ऊपर बना रहे । इस परीक्षण के दौरान तापमान में 2 से. से अधिक बदलाव नहीं आना चाहिए ।

यदि पहले 30 मिनटों के दौरान सूचक में 0.50 से कम और 15 और 30 मिनटों के बीच 0.2 e से कम अन्तर हो तो परीक्षण को 30 मिनट के बाद रद्द किया जाए ।

(10) जीरो रिटर्न परीक्षण

आधे घण्टे तक अधिकतम भार के लदे रहने की अवधि के पहले और उसके बाद सूचक का शून्य पर वापसी निश्चित की जाएगी । सूचक के स्थित होते ही रीडिंग ली जाएगी ।

अधिक रेंज वाले यंत्रों के लिए सूचक के स्थिर हो जाने के बाद 5 मिनटों के दौरान शून्य सूचक का पठन जारी रखें ।

यदि यंत्र में स्वचालित जीरो सैटिंग या जीरो ट्रैकिंग की व्यवस्था की गई हो तो वह प्रचालन में नहीं होगा ।

तुला की स्थिरता के लिए परीक्षण (मुद्रण और/अथवा डाटा स्टोरेज डिवाइस वाला यंत्र) यंत्र में अधिकतम के 50% तक भार रखें । तुला को हाथ से हिलाएं और जितनी जल्दी हो सके डाटा प्रिंटिंग या डाटा स्टोरेज के लिए कमाण्ड देना शुरू कर दें । प्रिंटिंग के 5 सेकिण्ड बाद अंकित मूल्य का पठन कर लें । यह परीक्षण पांच बार करें ।

(11) प्रभावकारी कारक**(i) झुकाव**

यंत्र आगे और पीछे दोनों तरफ अनुलम्ब स्थिति में और अगल-बगल से अनुप्रस्थ स्थिति में झुकेगा ।

आगे के पाठ में श्रेणी-2* के जिन यंत्रों की सीधे जनता को बेचा जाना है उनको श्रेणी-2* विनिर्दिष्ट किया गया है और जिन श्रेणी-2 के यंत्रों को सीधे जनता को नहीं बेचा जाना है, उनको श्रेणी-2 कहा गया है ।

व्यवहार में परीक्षणों (भार युक्त और बिना भार) को निम्नानुसार जोड़ा जा सकता है :

निर्देशित स्थिति में जीरो सैटिंग के बाद सूचक का निर्धारक बिना भार के और दो परीक्षण भारों पर किया जाता है । उसके बाद यंत्र को खाली किया जाता है और झुकाया (नए सिरे से जीरो सैटिंग किए बिना) जाता है जिसके बाद सूचक को बिना भार के और दो परीक्षण

भारों पर निर्धारित किया जाता है । इस प्रक्रिया को प्रत्येक दिशा में झुकाव के बाद दोहराया जाता है । भारयुक्त यंत्र पर झुकाव के प्रभाव का निर्धारण करने के लिए प्रत्येक झुकाव पर प्राप्त सूचक को शून्य से अपसरण, जिस पर यंत्र भार रखे जाने से पहले था, के लिए ठीक किया जाएगा ।

यदि यंत्र में स्वचालित जीरो सैटिंग या जीरो ट्रैकिंग की व्यवस्था की गई हो, तो वह प्रचालन में नहीं होगा ।

झुकावयुक्त श्रेणी-II, III और IV यंत्र**(क) बिना भार के झुकाव (श्रेणी-II, III और IV)**

यंत्र को इसकी निर्देशित स्थिति में (झुकी स्थिति में नहीं) शून्य पर सैट किया जाएगा । उसके बाद यंत्र को अवलम्ब स्थिति में 2/1000 तक या स्तर सूचक सीमित मान जो और भी अधिक है तक झुकाया जाएगा । शून्य सूचक को नोट किया जाता है । परीक्षण को अनुप्रस्थ झुकाव के साथ दोहराया जाएगा ।

(ख) भारयुक्त झुकाव (श्रेणी-II, II*, III और IV)

यंत्र को निर्देशित स्थिति में शून्य पर सैट किया जाएगा और न्यूनतम भार जहां अधिकता अनुरोध त्रुटि बदलती है, के निकटतम भार तथा अधिकतम भार पर दो माप लिए जाएंगे । उसके बाद यंत्र को खाली कर दिया जाएगा और उसको अवलम्ब स्थिति में झुकाया जाएगा तथा शून्य पर सैट किया जाएगा । झुकाव 2/1000 या स्तर सूचक के सीमित मान जो भी अधिक हो तक होगा । ऊपर वर्णित तोल परीक्षण किए जाएंगे ।

(ग) झुकाव श्रेणी-I यंत्र

यंत्र को स्तर सूचक के सीमित मान तक अवलम्ब स्थिति में झुकाया जाएगा । झुकाव की जांच करें अनुप्रस्थ झुकाव के साथ परीक्षण दोहराएं ।

यदि झुकाव 2/1000 से अधिक न हो तो आगे परीक्षण करने की आवश्यकता नहीं होती । अन्यथा ऊपर (ख) में बताए गए भार-युक्त झुकाव (श्रेणी-II, II*, III और IV) के अनुसार परीक्षण करें ।

(घ) बिना स्तर सूचक वाला यंत्र

जिस यंत्र को झुकाव दिया जाना हो और जिस पर स्तर सूचक नहीं लगाया गया हो, उसके मामले में झुकाव (श्रेणी-II, III और IV) (क) और (ख) में परीक्षण किया जाएगा किन्तु यंत्र को 0.2% की बजाए 5% झुकाव दिया जाएगा ।

(12) यंत्र के गरम होने के समय परीक्षण

जिस यंत्र में बिजली का प्रयोग होता है, उसको परीक्षण से कम से कम 8 घण्टे पहले आपूर्ति से अलग किया जाएगा उसके बाद यंत्र को बिजली के प्लग से जोड़ा जाएगा और स्विच ऑन किया जाएगा और जैसे ही सूचक स्थिर हो जाए यंत्र को शून्य पर सैट किया जाएगा और शून्य पर त्रुटि का निर्धारण किया जाएगा । त्रुटियों की गिनती की जाएगी । यंत्र में अधिकतम भार रखा जाएगा । इन अवलोकनों को 5, 15 और 30 मिनट के बाद दोहराया जाएगा ।

श्रेणी-I के यंत्रों के लिए मुख्य लाइन के समानानुकूल कनेक्शन के लिए प्रचालन मैनुअल का अनुपालन किया जाएगा।

(13) तापमान परीक्षण

तापमान परीक्षणों के लिए व्यवहारिक दृष्टिकोण के लिए चित्र 32-ड देखें।

(i) स्थिर तापमान परीक्षण

इस परीक्षण में परीक्षणाधीन यंत्र को उसके तापमान स्थिरता की स्थिति में पहुंच जाने के बाद 2 घण्टे की अवधि के लिए मुक्त वातानुकूलन के तहत बताई गई रेंज के भीतर स्थिर (x) तापमान में रखा जाएगा।

निम्नलिखित परिस्थितियों में तोल परीक्षण (भारयुक्त और बिना भार के) किए जाएंगे :

-निर्देशित तापमान (सामान्यतः 20° से. किन्तु श्रेणी-I के यंत्रों के लिए विनिर्दिष्ट तापमान सीमाओं का औसत मान पर।

- विनिर्दिष्ट उच्च तापमान पर।

- विनिर्दिष्ट निम्न तापमान पर।

- यदि निर्दिष्ट निम्न तापमान 10° से. से कम है तो 5° से. के तापमान पर, और

- निर्देशित तापमान पर

गरम करने और ठंडा करने के दौरान तापमान में 1 से./न्यूनतम से अधिक परिवर्तन नहीं होगा। श्रेणी-I यंत्र के लिए बैरोमीटर के दबाव में बदलाव को ध्यान में रखा जाएगा। जब तक प्रचालन मैनुअल में अलग-अलग विनिर्देश न दिए गए हों, तब तक परीक्षण वातावरण की परिशुद्ध आर्द्रता 20 ग्राम प्रति घन मीटर से अधिक नहीं होगी।

(ii) बिना भारयुक्त सूचक पर तापमान का प्रभाव

यंत्र को शून्य पर सैट किया जाएगा और उसके बाद निर्धारित उच्चतम और न्यूनतम तापमानों के साथ यदि लागू हो, तो 5° से. पर परिवर्तित किया जाएगा। स्थिरीकरण के बाद शून्य सूचक की त्रुटि को निर्धारित किया जाएगा। शून्य सूचक में प्रति 1° से. (श्रेणी-I यंत्रों) अथवा प्रति 5° से. (अन्य यंत्रों) इन त्रुटियों के बदलावों का इस परीक्षण के दो क्रमिक तापमानों में हिसाब रखा जाएगा।

यह परीक्षण तापमान परीक्षण के साथ किया जा सकता है। शून्य पर त्रुटियों का अतिरिक्त निर्धारण अगले तापमान पर परिवर्तित के तत्काल पूर्व और यंत्र के इस तापमान पर स्थिर हो जाने के बाद 2 घंटे की अवधि के बाद किया जाएगा।

टिप्पण : इन मापों से पहले भार रखने की अनुमति नहीं है।

यदि यंत्र में स्वचालित जीरो-सैटिंग अथवा जीरो ट्रैकिंग की व्यवस्था की गई हो तो इसका प्रचालन होगा।

(14) वोल्टेज में परिवर्तन

परीक्षणाधीन यंत्र को स्थिर पर्यावरणीय यंत्र की एसी लेन्स बोल्टेज के परिवर्तनों के अधीन रखना शामिल है।

यह परीक्षण 10 के परीक्षण भारों तथा अधिकतम के 1/2 और अधिकतम के बीच एक भार के साथ किया जाएगा।

परीक्षण अग्रता :

वोल्टेज में अन्तर:

ऊपरी सीमा $U+10\%$

निचली सीमा $U-15\%$

जहाँ U यंत्र पर अंकित मान है।

अधिकतम अनुज्ञेय अन्तर: सभी कार्य डिजाइन के अनुसार सभी सूचक अधिकतम अनुज्ञेय त्रुटियों के भीतर होंगे। यदि यंत्र में स्वचालित जीरो-सैटिंग अथवा जीरो ट्रैकिंग उपकरण की व्यवस्था की गई है तो परीक्षण के दौरान इसका प्रचालन नहीं होगा।

(15) क्षमता परीक्षण

(केवल अधिकतम 100 किलो ग्राम या उससे कम वाले श्रेणी-II, III और IV) के यंत्रों के लिए प्रयोजन)

क्षमता परीक्षण अन्य सभी परीक्षणों के बाद किया जाएगा।

उपयोग की सामान्य परिस्थितियों के तहत यंत्र पर अधिकतम भार के लगभग 50% बराबर भार को बार-बार चढ़ाया और उतारा जाएगा। भार को 100000 बार चढ़ाया जाएगा। भार चढ़ाने की बरम्बारता और गति ऐसी होगी कि यंत्र में जब भार चढ़ाया जाएगा और उतारा जाएगा तो वह एक संतुलित स्थिति में आ जाए। चढ़ाये गए भार का दबाव भार चढ़ाने के सामान्य कार्य के दौरान पड़ने वाले दबाव से अधिक नहीं होगा। प्रक्रिया के अनुसार भारमापन परीक्षण जो क्षमता परीक्षण से पहले किया जाएगा, आन्तरिक त्रुटियों का पता लगाने के लिए शुरू किया जाता है। टूट-फूट के कारण टिकाऊ त्रुटियों का निर्धारण करने के लिए भार बढ़ाने का पूरा हो जाने के बाद एक भार मापन परीक्षण किया जाएगा।

यदि यंत्र में स्वचालित जीरो-सैटिंग अथवा जीरो ट्रैकिंग उपकरण की गई हो तो परीक्षण के दौरान यह प्रचालन में होगा।

अनुबंध 'क'

इलेक्ट्रॉनिकी उपकरणों के लिए अतिरिक्त परीक्षण

1. परीक्षणाधीन यंत्र इलेक्ट्रॉनिकी उपकरणों के लिए सामान्य अपेक्षाएं

विनिर्माता द्वारा गरम होने के लिए विनिर्दिष्ट समय के बराबर अथवा उससे अधिक अवधि तक परीक्षणाधीन यंत्र को अर्जित करें तथा उसे परीक्षण काल तक अर्जित रखें।

प्रत्येक परीक्षा से पूर्व परीक्षणाधीन यंत्र को जितना व्यवहार्य हो उतने निकट शून्य से समायोजित करें और केवल कोई बहुत बड़ा दोष इंगित होने पर उसका पुनः संयोजन करने के सिवाय परीक्षण के दौरान कभी भी उसे पुनः समायोजित न करें। किसी परीक्षण स्थिति के कारण भार न होने के विचलन को दर्ज कर लिया जाएगा और भार होने के सूचक को भार का परिणाम जानने के लिए तदनुसार ठीक कर लिया जाएगा।

यंत्र का रख-रखाव ऐसा होगा कि यंत्र पर पानी का कोई संपीड़न न हो।

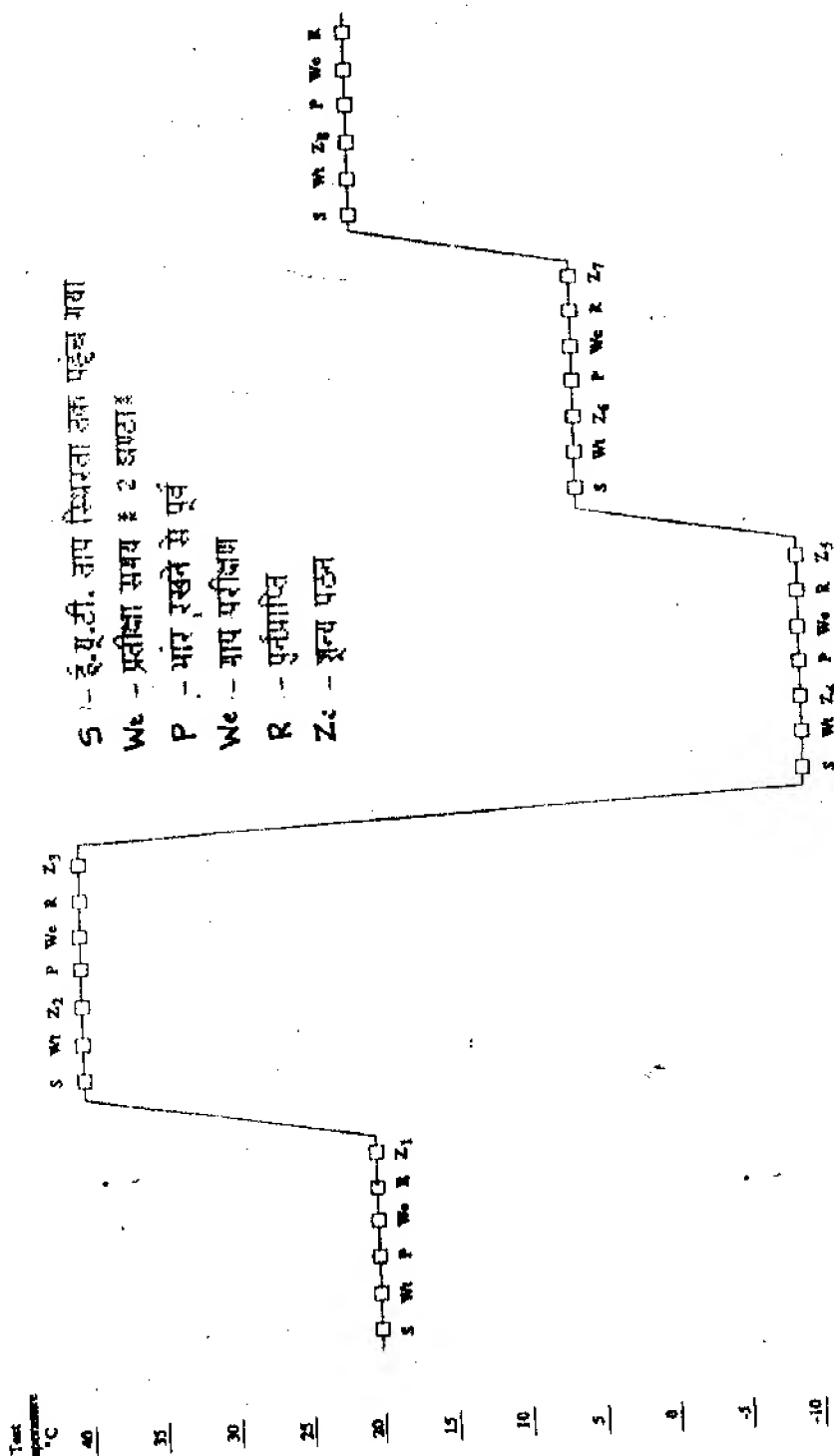
2. प्रभाव कारकों के लिए निष्पादन परीक्षण

(1) स्थिर तापमान

(2) नम गरमी, स्थिर अवस्था

(श्रेणी I अथवा श्रेणी 2 के उपकरणों, जहां e। ग्राम से कम है पर लागू नहीं होगा।)

चित्र 32-ड
भाग-2 के पैरा 9 के उप पैरा 13 के खण्ड 11 और 111 में दिए गए परीक्षणों के लिए
प्रस्तावित परीक्षण अनुक्रम
तापमान परीक्षण जहाँ तापमान सीमाएं + 40° से. - 10° से. हैं



संक्षेप में परीक्षण प्रक्रिया : परीक्षण के तहत ई यू टी को एक स्थिर तापमान तथा स्थिर तुलनात्मक आर्द्रता पर रखा जाता है। परीक्षणाधीन क्षेत्र का कम से कम पांच विभिन्न परीक्षण भारों पर परीक्षण किया जाएगा।

—निर्देशित तापमान पर (20° से. अथवा जहां 20° से इससे रेंज के बाहर है तापमान की रेंज का औसत मूल्य और निम्नांकित स्थितियों में 50% तुलनात्मक आर्द्रता।

—पैरा 3 के उप-पैरा (9) के खंड (ii) में विनिर्दिष्ट रेंज के उच्च तापमान और 85% आर्द्रता पर, दो दिन तक तापमान तथा आर्द्रता स्थिरीकरण लेना तथा।

निर्देशित तापमान तथा 50% की तुलनात्मक आर्द्रता पर अधिकतम अनुमत अन्तर: सभी कार्य डिजाइन किए अनुसार होंगे।

सभी सूचक अधिकतम अनुमत त्रुटियों की सीमाओं में होंगे।

(3) विद्युत वोल्टेज अन्तर :

3. गड़बड़ी के लिए निष्पादन परीक्षण

(1) बिजली की अल्पकालिक कमी होना परीक्षण प्राप्ति संक्षेप में : परीक्षणाधीन यंत्र को स्थिर पर्यावरणीय स्थितियों में रखें।

कोई साइकिलों (शून्य क्रॉसिंग पर) अर्थात् ए सी मेन्स वोल्टेज के आयात का कम करने में सक्षम हो, का इस्तेमाल किया जाएगा। मेन्स वोल्टेज में कमी की कम से कम 10 सेकेण्ड के अन्तराल पर दस बार पुनरावृत्ति की जाएगी।

10 ई के भार तथा अधिकतम अथवा अधिकतम के 1/2 के बीच के भार से परीक्षण किया जाएगा।

परीक्षण	उग्रता	कमियां	100%	50—
आधी साइकिलों				
की संख्या		1	2	

अधिकतम अनुमत अन्तर : गड़बड़ी के कारण इंगित भार तथा गड़बड़ी के बिना इंगित भार के बीच अन्तर या तो ई से अधिक नहीं होगा अथवा यंत्र बड़ी त्रुटि का पता लगाएगा तथा प्रतिक्रिया करेगा।

(2) प्रस्कोट

परीक्षण के अंतर्गत परीक्षणाधीन यंत्र को बाल्टेज स्पाइकों के विनिर्दिष्ट प्रस्कोटों की स्थिति में रखा जाना है।

किसी भी परीक्षण से पूर्व परीक्षणाधीन यंत्र को स्थिर पर्यावरणीय स्थितियों में रखें :-

बिजली की सप्लाई लाइनें

—आई/ओ सर्किट्स तथा दूरसंचार लाइनें, यदि कोई हों परीक्षण 10 ई तथा अधिकतम और अधिकतम के 1/2 के बीच के परीक्षण भार से निष्पादित किया जाएगा।

—परीक्षण उग्रता : निम्नलिखित के लिए ओपन सर्किट आउटपुट परीक्षण :

—बिजली की सप्लाई लाइनें : 1 किलोवाट

—आई/ओ सिगनल 1, डेरा और नियंत्रण लाइनें 0.5 किलोवाट अधिकतम अनुमत अन्तर :

गड़बड़ी के कारण इंगित भार तथा बिना गड़बड़ी के इंगित भार के बीच अन्तर या तो ई से अधिक नहीं होगा अथवा यंत्र बड़ी गलती को पकड़ेगा तथा प्रतिक्रिया करेगा।

(3) इलेक्ट्रोस्टैटिक डिस्चार्ज

परीक्षण के अंतर्गत परीक्षणाधीन यंत्र को विनिर्दिष्ट प्रत्यक्ष तथा अप्रत्यक्ष इलेक्ट्रॉनिक डिस्चार्जों की स्थिति में रखा जाता है। इस परीक्षण में यदि उपयुक्त हो तो पेंट भेदन पद्धति शामिल है। प्रत्यक्ष डिस्चार्जों के लिए वहां वायु डिस्चार्ज का इस्तेमाल किया जाएगा जहां संपर्क डिस्चार्ज स्थापन नहीं की जा सकती है।

परीक्षण से पूर्व परीक्षणाधीन यंत्र को स्थिर पर्यावरणीय स्थितियों में रखें। कम से कम 10 प्रत्यक्ष डिस्चार्ज तथा 10 अप्रत्यक्ष डिस्चार्ज को अपनाया जाएगा। उत्तरवर्ती डिस्चार्जों के बीच समय अन्तराल कम से कम 10 सेकिण्ड का होगा।

परीक्षण, 10 ई के परीक्षण भारों तथा अधिकतम और अधिकतम के 1/2 के बीच के भार के साथ निष्पादित किया जाएगा।

अधिकतम अनुमत अन्तर : गड़बड़ी के कारण इंगित भार तथा गड़बड़ी के बिना इंगित भार के बीच अन्तर या ई से अधिक नहीं होगा अथवा यंत्र बड़ी त्रुटि का पता लगाएगा और प्रतिक्रिया करेगा।

(4) विकिरणीत इलेक्ट्रोमैग्नेटिक क्षेत्रों को निरापदता परीक्षण के अधीन परीक्षणाधीन यंत्र को विनिर्दिष्ट इलेक्ट्रोमैग्नेटिक क्षेत्रों के अंतर्गत रखना शामिल है किसी परीक्षण से पूर्व परीक्षणाधीन यंत्र को स्थिर पर्यावरणीय स्थितियों में रखें।

परीक्षणाधीन यंत्र का उग्रता स्तर द्वारा विनिर्दिष्ट ताकत तथा विशेषता के इलेक्ट्रोमैग्नेटिक क्षेत्रों में प्रयोग किया जाएगा।

परीक्षण केवल एक छोटे परीक्षण भार से निष्पादित किया जाएगा :

बारम्बारता रेंज	26-1000	एम एच जेड
क्षेत्र ताकत	3	बी/एम
माडुलन	80% ए एम	1 के एच जेड
		सिन वेव

अधिकतम अनुमत उग्रता : गड़बड़ी के कारण इंगित भार तथा गड़बड़ी के बिना इंगित भार के बीच अन्तर या तो ई से अधिक नहीं होगा अथवा यंत्र बड़ी त्रुटि का पता लगाएगा अथवा प्रतिक्रिया करेगा।

4. विस्तृति स्थिरता परीक्षण

(श्रेणी 1 के यंत्र पर लागू नहीं होगा)

परीक्षण प्रक्रिया संक्षेप में :

परीक्षण में परीक्षणाधीन यंत्र के निष्पादन परीक्षणों से पहले, उनके दौरान तथा बाद में विभिन्न अन्तरालों पर पर्याप्त रूप से स्थिर परिवेशीय स्थितियों (एक सामान्य प्रयोगशाला वातावरण में उचित स्थिर स्थितियाँ) के अधीन त्रुटियों के अन्तर को नोट करना शामिल :

निष्पादन परीक्षण में तापमान परीक्षण और यदि लागू हुआ तो आद्रता उष्मा परीक्षण, शामिल होगा; उनमें कोई क्षमता परीक्षण शामिल नहीं होगा; इस अनुबंध में पैरा 9 में अन्य निष्पादन परीक्षण निम्नादित किए जाएंगे।

परीक्षण की अवधि के दौरान परीक्षणाधीन यंत्र दो बार में कम से कम 8 घण्टों के लिए मेन बिजली सप्लाई अथवा जहाँ बैटरी सप्लाई लगी है वहाँ से डिस्कनेक्ट कर ली जाएगी यदि विनिर्माता ने विनिर्दिष्ट किया हो अथवा ऐसी किसी विशिष्ट की अनुपस्थिति में अनुमोदन प्राधिकारी के विवेक पर डिस्कनेक्शनों की संख्या बढ़ा दी जाएगी।

इस परीक्षण के लिए विनिर्माता के संचलन अनुदेशों पर विचार किया जाएगा।

परीक्षणाधीन यंत्र को स्थिर आन के बाद पर्याप्त स्थिर परिवेशीय स्थितियों में कम से कम 5 घंटे के लिए स्थिर किया जाएगा लेकिन ऐसा तापमान तथा आद्रता उष्मा परीक्षण के 16 घण्टे के बाद ही किया जाएगा।

परीक्षणकाल : 28 दिन अथवा निष्पादन परीक्षणों के लिए आवश्यक अवधि, जो भी कम हो। मापों के बीच समय = 1/2 और 10 दिनों के बीच।

परीक्षण भार : लगभग अधिकतम : इस परीक्षण के दौरान इन्हीं परीक्षण वाटों का इस्तेमाल किया जाएगा। मापों की संख्या कम से कम 8।

परीक्षण क्रम : सभी कारकों को पर्याप्त रूप से स्थिर परिवेशीय स्थितियों में स्थिर करें।

परीक्षणाधीन यंत्र को जितना संभव हो सके शून्य के समीप समायोजित किया जाए।

स्वचालित शून्य ट्रेकिंग को जाम कर दिया जाएगा और स्वचालित विलट इन स्पैन समायोजन उपकरण को संचालित किया जाएगा।

परीक्षण बाट (वाटों) को रखें तथा त्रुटि का निर्धारण करें। पहले माप के तत्काल बाद मापक यंत्र को शून्य पर ले जाएँ और चार गुना भार रखकर त्रुटि के औसत मूल्य का निर्धारण करें। अगले कारण के लिए केवल एक परीक्षण करें जब तक कि अन्यथा या तो परिणाम विनिर्दिष्ट सदस्य सीमा से बाहर हो। अथवा शुरू के माप की पांच रीडिंग की रेंज 0.1 ई से अधिक हो निम्नलिखित आंकड़ों को रिकार्ड करें :

(क) तारीख व समय

(ख) तापमान

(ग) बैरामीटरी दबाव

(घ) तुलनात्मक आर्द्रता

(ङ) परीक्षण भार

(च) सूचक

(छ) त्रुटियाँ

(ज) परीक्षण स्थलों में परिवर्तन

और विभिन्न मापों के बीच तापमान, दबाव आदि में बदलाव के परिणामस्वरूप सभी आवश्यक शुद्धियाँ लागू करें।

कोई अन्य परीक्षण करने से पूर्व परीक्षणाधीन यंत्र की पूरी प्रतिपूर्ति की अनुमति दें।

अधिकतम अनुज्ञेय अन्तर

सूचक की त्रुटियों का अन्तर किसी भी माप पर सत्यापन माप अन्तराल के आधे अथवा प्रारंभिक सत्यापन पर अधिकतम अनुज्ञेय त्रुटि की परिशुद्ध मान के आधे अथवा रखे गए भार, जो भी अधिक हो, से अधिक नहीं होगा।

जहाँ परिणामों का अन्तर ऊपर विनिर्दिष्ट अनुज्ञेय अन्तर के आधे से अधिक रख दर्शाता है, तो परीक्षण तब तक जारी रखा जाए जब तक यह रख स्थिर नहीं हो जाता है या अपने आप इसके विपरीत नहीं हो जाता या जब तक त्रुटि अधिकतम अनुज्ञेय अन्तर से अधिक न हो।

टिप्पणी : वर्तमान शीर्षक “ख” के प्रवृत्त होने के तत्काल पूर्व लागू विशिष्ट के अनुसार प्रयोग में लाए जा रहे तोल यंत्र तब तक किसी संयवहार में या औद्योगिक उत्पादन के लिए प्रयोग में लाए जाते रहेंगे जब तक कि ऐसे यंत्रों को काम में लाया जा सकता है।

शीर्षक "ख"

भाग-I

साधारण अपेक्षाएं

1. प्रवर्ग

निम्नलिखित प्रवर्ग के तोल उपकरण इस अनुसूची में सम्मिलित किए गए हैं : -

- (क) बीम स्केल
- (ख) काउन्टर मशीन

2. संरचना

(क) तोल उपकरण ऐसी सामग्री, डिजाइन और संरचना की होंगी कि सेवा की सामान्य दशाओं के अधीन।

- (i) उनमें शुद्धता बनी रहती है।
- (ii) बार-बार समायोजन की आवश्यकता बिना वे समाधान-प्रद रूप में कार्य करते हैं।
- (iii) उनके अत्यावश्यक पुर्जों में अत्याधिक जोर नहीं उत्पन्न होता।

(ख) कीलक, नुकीले सिरे और धारू जहां वे उपयोग किए जाते हैं कट या उचित कठोर सामग्री के या उचित क्वालिटी स्टील के होंगे। स्टील क्षुरधार और धारूक नीचे विनिर्दिष्ट कठोरता वाले होंगे :-

- (i) 10 किलो ग्राम और उससे कम की धारिता वाले वर्ग "ग" और "घ" के बीम स्केलों के लिए-54 राकवेल "सी" से अनधिक।
- (ii) अन्य तोल उपकरणों के लिए-60 से 66 राकवेल "सी"

(ग) कीलक, नुकीले सिरे और धारूक सही और निश्चित रूप में सुरक्षित होंगे। उन्हें संशरण और धुत्र से बचाया जाएगा।

3. चिह्नांकन

(क) सभी तोल उपकरणों पर निम्नलिखित चिह्नांकन होगा :

- (i) विनिर्माता का नाम या उसकी रजिस्ट्रीकृत व्यापार चिह्न।
- (ii) टन, कि. ग्राम जो समुचित हो तोलने के लिए।
- (iii) वर्ग जहां लागू होता हो।

टिप्पण:-विनिर्माता का नाम या रजिस्ट्रीकृत व्यापार चिह्न ऐसा होगा जो सत्यापन प्राधिकारी को स्टाम्प या मुद्रा के लिए त्रुटिपूर्ण नहीं होगा।

(ख) चिह्नांकन अमिट होगा और इस प्रकार के आकार, प्रकार तथा स्पष्टता का होगा कि उपकरण के सामान्य परिस्थितियों में प्रयोग करने पर सरलता से पढ़ा जा सके।

(ग) तोल उपकरण पर लिखे गए सभी अंक भारतीय अंकों के अन्तर्राष्ट्रीय रूप में होंगे।

4. मुद्राबंद करना

सभी तोल उपकरणों के साथ विनिर्माता द्वारा मृदु धातु का ऐसा प्लग या फूलदार कील लगाई जाएगी जिस पर सत्यापन प्राधिकारी या स्टॉप या मुद्रा लगाई जाएगी। ऐसा प्लग या फूलदार कील उपकरण के सहजदृश्य भाग में लगाई जाएगी और उसे ऐसी रीति से लगाया जाएगा कि मुद्रा को अरुपित/मिटाने के बिना उसे हटाया न जा सके।

भाग-II

बीम स्केल

1. परिभाषा

(क) बीम स्केल-एक तोल उपकरण जिसमें तीन नुकीले सिरे तीन धारकों वाली दो समान भुजाएं हों मध्य में एक सूचक (प्वाइन्टर) और पलड़े नुकीले सिरे पर लटके हों।

(ख) सुग्राह्यता अंक-इसे प्रभाग बार प्रतिमिलीग्राम में दिखाया जाएगा।

(ग) सुग्राह्यता-इसे ऐसे न्यूनतम भार के रूप में अभिव्यक्त किया है जिसे यदि किसी पलड़े में और रखा जाए या उसे निकला जाए तो उसके कारण संतुलन की स्थिति में सूचक का खिसकना देखा जा सके।

टिप्पण : (1) सुग्राह्यता अंक केवल (बीम स्केलों) के लिए अवधारित किया जाएगा जिसमें सेक्टर प्लेट सहित सूचक (प्वाइन्टर) लगा होगा। अन्य बीम स्केलों के लिए सुग्राह्यता परीक्षण लागू होगा।

(2) सभी वर्ग "क" बीम स्केल में सेक्टर प्लेट या स्केल लगे होंगे।

(घ) त्रुटि (भुजाओं की असमानता के कारण)-किसी बीम स्केल की भुजाओं की असमानता के कारण विनिर्दिष्ट भार दशाओं में त्रुटि पलड़ों में बराबर द्रव्यमान का भार करने के लिए संतुलन को बराबर द्रव्यमान का भार करने के लिए संतुलन को बराबर करने के लिए आयोजित अतिरिक्त द्रव्यमान के बराबर होती है।

(ङ) अधिकतम त्रुटि (भुजाओं की असमानता के कारण)-किसी बीम स्केल की भुजाओं की असमानता के कारण अधिकतम त्रुटि वह त्रुटि है जो संतुलन की (पूर्ण भार) धारिता में दो भारों को बराबर-बराबर अवधारित करना है।

2. वर्ग और धारिता

(क) बीम स्केल (डंडी वाली तराजू) साह्यता अंक/अनुग्राह्यता के लिए सीमा पर और सारणी²¹ (क) से²¹ (घ) में विनिर्दिष्ट अधिकतम त्रुटि पर आधारित चार वर्गों अर्थात् "क", "ख", "ग" या "घ" में से होंगे।

(ख) विभिन्न वर्ग की बीम स्केल (डंडी वाली तराजू) सारणी²¹ (ख) से²¹ (घ) में उल्लिखित धारिताओं में एक होंगी।

(ग) वे ट्रेड जिनके लिए विभिन्न वर्ग के स्केल का प्रयोग किया जाता है, वे हैं :-

स्केल का वर्ग	प्रयोग
क	*सोना-चांदी और बहुमूल्य रत्न के भार का सलाना करने के लिए वाणिज्यिक परिमाण और धर्म कांटा में।
ख	मूल्य रत्न, मणि, मोती, सोना चांदी, बहु मूल्य धातुएं, केसर और वैसी ही मूल्यवान वाणिज्या रसायन विज्ञानी और भेषजिक विनिर्मितियां, सुगंधित सामग्री आदि।
ग	आधार धातु और वाणिज्या जैसे धान्य, चाय, काफी, तम्बाकू, जूट, कपास, सूखे फल, मसाले, तिलहन, आदि सस्ती वाणिज्या की तोल जैसे स्कैप लोह।
घ	सस्ती वाणिज्या की तोल जैसे स्कैप लोह इंधन, काष्ठ, वनस्पति आदि।

*वर्ग क या ख स्केल (डंडी वाला तराजू) के स्थान पर एक पलड़े वाली तराजू का भी प्रयोग किया जा सकता है। (ऐसे स्केलों पर परीक्षण करने के लिए इस भाग के अंत में उपाबंध देखिए)।

3. सामग्री

- (क) (वर्ग क बीम स्केल) के लिए सामग्री-बीम स्केल केवल नुकीले सिरा और बेयरिंग को छोड़कर अलुत्रकीय सामग्री होगी।
- (ख) बीम स्केल के अन्य वर्गों के लिए सामग्री डांडी और पलड़े स्टेनलेस स्टील, मृदु स्टील/पीतल या कांस्य के होंगे। एलुमिनम मिश्रधातु का प्रयोग 50 ग्राम से अनधिक की धारिता वाली तुला में किया जा सकता है। वर्ग ख बीम स्केल कांच की भी बनाई जा सकती है। वर्ग-ग और व के बीम की दशा में, 100 कि. ग्रा. और उससे ऊपर की धारिता के लिए कड़ी लकड़ी के पलड़ों का प्रयोग अनुज्ञात किया जा सकता है। बीम स्केल के पलड़े जब काष्ठ के बनाए जाते हैं तो उन्हें पुनर्वलित किया जाना चाहिए और छिलाई से बचाया जाना चाहिए।
- (ग) लटकाना-पलड़ों के डंडी से धातु को सिकड़ी से रबाब कांटे या छल्ले के माध्यम से लटकाया जाएगा। 100 ग्राम या उससे अधिक क्षमतावाली वर्ग ख बीम स्केल की दशा में पलड़ों को रेशम या नायलान की डोरी से लटकाया जा सकता है।
- (घ) बीम स्केल में प्रयोग किए जाने वाले सभी मृदु स्टील के पुर्जों का जंग लगने से समुचित रूप से बचाया जाना चाहिए।

4. संरचना

(क) नुकीली सिरा और बेयरिंग

- (i) बीम स्केल में प्रयुक्त नुकीले सिरा और बेयरिंग निम्नलिखित में से किसी एक प्रकार के होंगे :-

एगोट बाक्स.-जहां एगट बेयरिंग पार्श्व छिद्र वाले पीतल या लोहे के बाक्स में जिससे होकर नुकीले सिरा का छोटे बाक्स में पास करता है और उनके बेयरिंग पर लटका रहता है या उठा रहता है (देखिए आकृति 33 च)

उच्च एण्ड कटवां सिरा.-जिसमें सिरा मुड़े हुए और, खांचेदार नुकीले सिरा का भाग रूप खांचा का तला बीम (डंडी) की अंतिम कोण की दिशा में उसकी लम्बाई तक विस्तारित होती है जिससे कि खांचे का आधार मध्य नुकीले सिरा के समानान्तर रहता है। (देखिए आकृति 33छ)

हंस ग्रीवा.-जिसमें सिरा मुड़े हुए और, खांचेदार नुकीले सिरा का भाग रूप खांचा का तला बीम (डंडी) की अंतिम कोण की दिशा में उसकी लम्बाई तक विस्तारित होती है जिससे कि खांचे का आधार मध्य नुकीले सिरा के समानान्तर रहता है। (देखिए आकृति 55ज)

“अविच्छिन्न नुकीला सिरा”-जहां नुकीला सिरा संपूर्ण लम्बाई को धारण करता है (देखिए आकृति 55झ)

(ii) वर्ग 'क' बीम स्केल में अविच्छिन्न नुकीला सिरा होगा और जिसमें सभी नुकीले सिरों को बेयरिंग से पियुक्त करने के लिए सावधान होंगे।

(iii) वर्ग 'ख' बीम स्केल में हंस ग्रीवा फिटिंग नहीं होगी।

(ख) कांच का केस-वर्ग 'क' की प्रत्येक बीम स्केल के लिए कांच का केस दिया जाएगा। इसमें बवल या राहुल सुत्र और उपकरण के समतल करने को सुकर बनाने के लिए समतल करने वाले पेच लगाए जाएंगे।

(ग) लीडिंग बीमा (डायमेंशन)-

(i) वर्ग 'क' बीम स्केल के लिए कोई बीमा (डायमेंशन) नहीं।

(ii) वर्ग 'ख', 'ग' और 'घ' की बीम स्केल 4 (घ) में विनिर्दिष्ट सहायता के भीतर लागू रूप में सारणी 21 च से 21 ज और आकृति 33 ज से 33ढ में विनिर्दिष्ट लीडिंग किया (डायमेंशन) होगा, 5 कि. ग्रा. और उससे नीचे की धारिता के वर्ग 'ग' के बीम स्केल के लिए अंकुड़ा लगाया जाएगा।

(घ) बिमा (डायमेंशन) में अनुज्ञेय रूप भेद :-बीम स्केल की बिमा (डायमेंशन) सारणी 43 'च' से 43 त्र में विहत बिमा (डायमेंशन) के 10 प्रतिशत से भिन्न नहीं होगी।

- (ड) बीम स्केल के (तराजू के समायोजन के लिए संलग्न क-वर्ग ख, ग और घ के बीम) स्केल में एक तराजू बाल या तराजू बाक्स होगा जो लटकती हुई चैन या पलड़े से इस रीति में सुरक्षित रूप से संलग्न होगा कि इसे सरलता से बदलना संभव न हो। तराजू बाल या तराजू बाक्स इतना बड़ा नहीं होगा कि उसमें 100 कि. ग्रा. के कम के बीम स्केल की धारिता के भार के एक प्रतिशत से अधिक या 100 कि. ग्रा. और उससे अधिक की धारिता के बीम स्केल के लिए 1 कि. ग्रा. से अधिक को मात्रा से अधिक अनाबद्ध सामग्री आ जाए।
- (च) समायोजक सुग्राह्यता अंक व्यवस्था-वर्गक के बीम स्केल के साथ सुग्राह्यता का समायोजन करने के लिए विन्यास प्रबंध की व्यवस्था होगी। अन्य वर्गों की बीम स्केल में उनकी सुग्राह्यता का समायोजन करने के लिए विन्यास प्रबंध की व्यवस्था नहीं होगी।
- (छ) डाक संव्यवहार के प्रयोजनों के लिए वर्ग 'ग' बीम स्केल एक खुला पलड़ा लगाया जाएगा जैसा आकृति 33 प्रदर्शित है।

5. परीक्षण

- (क) सुग्राह्यता अंक या सुग्राह्यता के लिए परीक्षण-केवल "क" बीम का सुग्राह्यता अंक के लिए परीक्षण किया जाएगा सुग्राह्यता अंक शून्य और पूर्ण भार अवधारित किया जाएगा और सारणी 43ख में विनिर्दिष्ट अपेक्षों को पूरा करेगा। वर्ग "क" से भिन्न बीम स्केल का केवल पूर्ण भार के लिए परीक्षण किया जाएगा और सारणी 43ग से 43 ङ में विनिर्दिष्ट अपेक्षाओं को पूरा करेगा।

- (i) वर्ग "क" बीम स्केल-किसी भार के बिना वर्ग "क" बीम स्केल के सुग्राह्यता अंक का अवधारण करने के लिए बीम स्केल को पलड़ों में कोई भार डाले बिना उचित रूप से संतुलित किया जाएगा। एक थोड़ा सा भार जिसका द्रव्यमान ठीक ज्ञात है, एक पलड़े में रखा जाएगा। इस थोड़े से भार को इस प्रकार चुना जाएगा कि सूचक का घुमान बिन्दु पठन सूचक।

$$S = 2 W/n$$

- (ii) 2 ग्रा. से 20 ग्रा. तक वर्ग "ग" बीम स्केल-एक मिली ग्राम से कम अभिधान का बाट बनाना व्यावहारिक नहीं है, अतः कम धारिता के बीम स्केल की सुग्राह्यता अंक का अवधारण एक जोड़ा भार से किया जाएगा जिसमें प्रत्येक भार का द्रव्यमान लगभग 5 मि. ग्रा. होगा। जोड़े में दो भारों के द्रव्यमान में अंतर को परीक्षणाधीन बीम स्केल निर्भर करने पर 2 ग्रा. 5 ग्रा. 10 ग्रा. या 20 ग्रा. 2 लिए क्रमशः 0.05 मि. ग्रा. 0.12

मि. ग्रा. 0.25 मि. ग्रा. समायोजित किया जाएगा। इस अंतर को ठीक प्रकार से जान लिया जाना चाहिए। बीम स्केल को शून्य भार पर संतुलित करने के पश्चात् जोड़े में से एक बाट दाहिने पलड़े पर रखा जाना चाहिए और दूसरे बाट को बाएं पलड़े पर रखा जाना चाहिए। टेक बिन्दु का अवधारण किया जाना चाहिए। इसके बाद दोनों बाटों को आपस में बदल देना चाहिए और जैसे ही दूसरा टेक बिन्दु अवधारित किया जाना चाहिए। यदि टेक बिन्दु "एन" प्रभाग द्वारा बदलता है और यदि दो परीक्षण बाद के द्रव्यमान के बीच अंतर "डब्ल्यू" मि. ग्रा. है तो शून्य भार पर प्रति प्रभाग मिली ग्राम में बीम स्केल का सुग्राह्यता अंश निम्न समीकरण द्वारा दिया जाएगा :

$$एस = 2 \text{ डब्ल्यू/एन}$$

पूर्ण भार पर बीम स्केल के सुग्राह्यता अंक का अवधारण करने के लिए प्रत्येक पलड़े में बीम स्केल की अधिकतम धारिता के बराबर भार सहित वैसा ही परीक्षण किया जाएगा।

- (iii) वर्ग "ग" से भिन्न बीम स्केल-वर्ग "क" से भिन्न बीम स्केल का पलड़ा उसके पूर्ण धारिता का रूपक करने वाले बाट और संतुलित स्केल सहित भार होगा। ऐसे द्रव्यमान का भार तब एक पलड़े में बढ़ा दिया जाएगा जिससे सूचक का टिप संतुलित स्थिति से पर्याप्त दूर तक-धूम जाए। इन भारों को हटाने के पश्चात् वैसे ही परीक्षण दूसरे पलड़े पर किया जाना चाहिए और तब उसमें सूचक के टिप को संतुलित स्थिति से उतनी ही दूरी तक हटाने के लिए अपेक्षित भार जोड़ा जाना चाहिए। यदि इस भार को क्रमशः "डब्ल्यू" और "डब्ल्यू" से घोषित किया जाता है, बीम स्केल की सुग्राह्यता "एस" निम्नलिखित समीकरण द्वारा की जाएगी।

$$एस = (\text{डब्ल्यू} 1 + \text{डब्ल्यू} 2)/2$$

(ख) भुजा परीक्षण की असमानता-

- (i) वर्ग "क" बीम स्केल - वर्ग "क" बीम स्केल की भुजा की असमानता के कारण त्रुटि का निम्नलिखित पद्धति से अवधारण किया जाएगा :

बीम स्केल को पलड़े में कोई भार डाले बिना उचित रूप से संतुलित किया जाएगा। टेक बिन्दु (आर ओ) का अवधारण प्रायिक डोलन पद्धति से किया जाएगा। बीम स्केल को थाम कर दोनों पलड़ों में एक उसी सामग्री का और बीम स्केल को थाम कर दोनों पलड़ों में एक उसी सामग्री

का और बीम स्केल की पूर्ण धारिता दर्शाने वाला बराबर भार लादा जाएगा तब बीम स्केल में कम भार जोड़ कर उचित रूप से संतुलित किया जाएगा। टेक बिन्दु (आर) का अवधारण दोलन पद्धति से किया जाएगा। बीम को धाम कर भार को जिसमें छोटे भार भी हैं, आपस में बदल दिया जाएगा और स्केल को यदि आवश्यक हो तो किसी पलड़े में अतिरिक्त भार (एम) जोड़कर पुनः अवधारण किया जाएगा। स्केल की भुजाओं में असमानता के कारण हुई त्रुटि इस प्रकार होगी :-

$$I-EM/2 + [(आर 1 + आर 2 - 2आर 0 ओ) एस]/2$$

जहां ऐसे बीम स्केल का सुग्राह्यता अंक "एस" है।

- (ii) वर्ग "क" से भिन्न बीम स्केल—अंकुड़ा लगे बीम की दशा में तो अंकुड़ा सहित किन्तु सिकड़ी (चेन) और पलड़े बिना की संतुलन के लिए जांच की गई है। यदि अलग किया जा सकने वाले आंकड़े (हुक्स) लगाए गए हैं तो केवल बीम की जांच की जाएगी। तब अवद्ध अंकुड़ा संलग्न किया जाएगा और सभजन की संतुलन (तराजू) के लिए जांच की जाएगी। इसके बाद दोनों प्रकार के तराजूओं के लिए चे और पलड़े लगाए जाएंगे और पुनः तराजू के लिए उनकी जांच की जाएगी।

बिना भार पर जांच करने के पश्चात् प्रत्येक पलड़े पर बीम स्केल की अधिकतम धारिता के बराबर भार रखा जाएगा और स्केल को संतुलित किया जाएगा।

उसके बाद भार को आपस में बदला जाएगा और संतुलित बीम स्केल में एक पलड़े में

आवश्यक भार की लड़ाई करके उसे संतुलित किया जाएगा। अतिरिक्त भार बीम के भुजाओं की असमानता के कारण त्रुटि की दुगुना होगी। संलग्न अंकुड़ा (हुक) वाले बीम की दशा में, भार को सिकड़ी और पलड़ा सहित आपस में बदल दिया जाएगा और अलग किए जा सकने वाले हुक वाले बीम की दशा में भार का सिकड़ी और पलड़े सहित आपस में बदल दिया जाएगा।

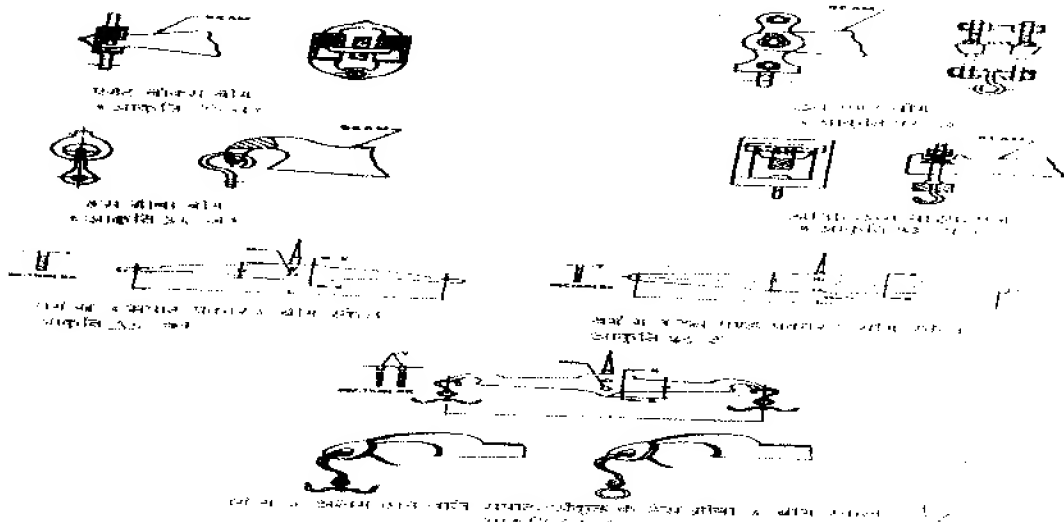
- (iii) इस प्रकार अभिप्राप्त अंश पूर्ण भार पर त्रुटि का अवधारण करने के लिए आधा कर दिया जाएगा उन्हें सारणी 43ख से 43ड में विनिर्दिष्ट सीमा के भीतर रहना चाहिए।

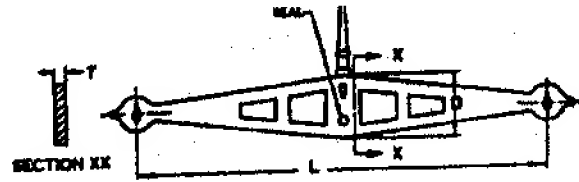
- (ग) परिवृत जांच—वर्ग "क" से भिन्न बीम स्केल—आधी धारिता तक भरे पलड़े सहित उपकरण की शुद्धता में पर्याप्त अंतर का परिणाम नुकीले सिरे या बेयरिंग पार्श्विक रूप में या पीछे की ओर और आगे की ओर संचलन की अपनी सीमा में नहीं खिसकेगा।

इसी प्रकार जब उक्त भार पलड़े में किसी स्थिति में खिसकाया जाता है, दर्शित अंतर प्रशंसनीय नहीं होगा।

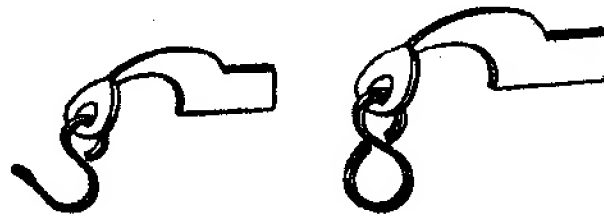
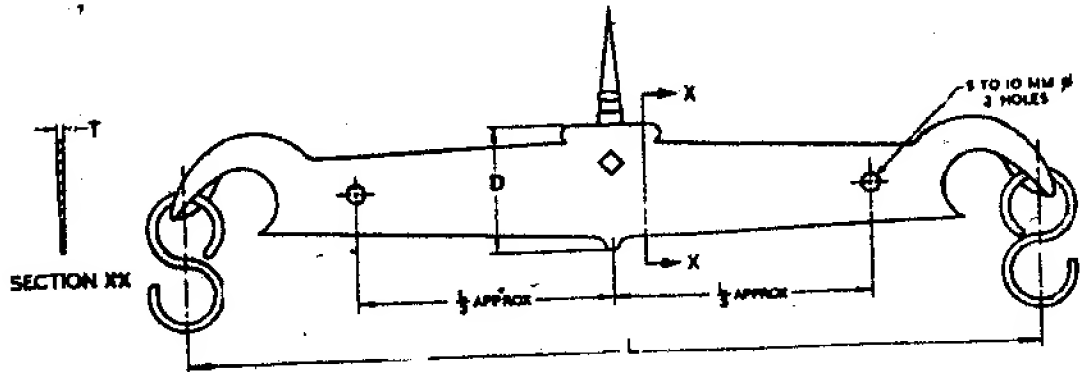
टिप्पण : प्रशंसनीय अंतर शब्द का अभिप्राय "क" मतभेद होगा जिससे पता लगाया जा सकता है किन्तु निरीक्षक को प्रत्येक विशिष्ट मामले में अपने विवेकाधिकार का प्रयोग करना चाहिए।

6. मुद्राबंद करना—सभी बीम स्केल में विनिर्माता द्वारा मृदु धातु के प्लग या फलदार झील लगाई जाएगी जिस पर सत्यापन प्राधिकारी की स्टॉप या मुद्रा लगाई जाएगी। ऐसे या फूलदार कोल सहजदृश्य स्थान में लगाया जाएगा और ऐसे रीति में किया जाएगा कि उसे मुद्रा को मिटाए बिना हटाया न जा सके।

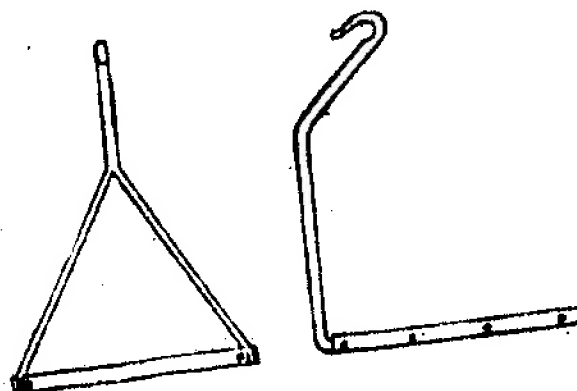




वर्ग ख : खुला पैटर्न प्रकार : बीम स्केल
आकृति 33 द



वर्ग घ : स्थिर सपाट अंकुड : बीम स्केल
आकृति 33 - ट प



खुला पलडा प्रकार
आकृति 33 प

सारणी : 21 क बीम स्केल के लिए सुग्राह्यता अंक की सीमा और अधिकतम त्रुटि वर्ग "क"

क्षमता	सत्यापन		निरीक्षण	
	बिना भार पर और पूर्ण भार पर स्केल की प्रति प्रभाग सुग्राह्य अंक	जब पूरी तरह की अधिकतम त्रुटि	बिना भार पर और पूर्ण भारित पर स्केल का प्रति प्रभाग सुग्राह्य अंक	जब पूरी तरह की जाए, अधिकतम त्रुटि
1	2	3	4	5
	मि. ग्रा.	मि. ग्रा.	मि. ग्रा.	मि. ग्रा.
2 ग्रा.	0.02	0.04	0.06	0.08
5 ग्रा.	0.05	0.10	0.15	0.20
10 ग्रा.	0.10	0.20	0.30	0.40
20 ग्रा.	0.20	0.40	0.60	0.80
50 ग्रा.	0.50	1	1.5	2
100 ग्रा.	1	2	3	4
200 ग्रा.	2	4	6	8
500 ग्रा.	5	10	15	20
1 कि. ग्रा.	10	20	30	40
2 कि. ग्रा.	20	40	60	80
5 कि. ग्रा.	30	60	90	120
10 कि. ग्रा.	50	100	150	200
20 कि. ग्रा.	100	200	300	400
50 कि. ग्रा.	200	400	600	800

सारणी : 21 ख बीम स्केल के लिए सुग्राह्यता की सीमा और अधिकतम त्रुटि वर्ग—"ख"

क्षमता	सत्यापन		निरीक्षण	
	पूर्ण भार पर सुग्राह्यता	अज पूरी तरह भारित हो अधिकतम त्रुटि	पूर्ण भार पर सुग्राह्यता	जब पूर्णतः भारित अनुज्ञेय अधिकतम त्रुटि
1	2	3	4	5
2 ग्रा.	1 मि. ग्रा.	2 मि. ग्रा.	3 मि. ग्रा.	4 मि. ग्रा.
5 ग्रा.	2 मि. ग्रा.	4 मि. ग्रा.	6 मि. ग्रा.	8 मि. ग्रा.
10 ग्रा.	3 मि. ग्रा.	6 मि. ग्रा.	9 मि. ग्रा.	12 मि. ग्रा.
20 ग्रा.	5 मि. ग्रा.	10 मि. ग्रा.	15 मि. ग्रा.	20 मि. ग्रा.
50 ग्रा.	10 मि. ग्रा.	20 मि. ग्रा.	30 मि. ग्रा.	40 मि. ग्रा.
100 ग्रा.	20 मि. ग्रा.	40 मि. ग्रा.	60 मि. ग्रा.	80 मि. ग्रा.
200 ग्रा.	30 मि. ग्रा.	60 मि. ग्रा.	90 मि. ग्रा.	120 मि. ग्रा.
500 ग्रा.	50 मि. ग्रा.	100 मि. ग्रा.	150 मि. ग्रा.	200 मि. ग्रा.
1 कि. ग्रा.	100 मि. ग्रा.	200 मि. ग्रा.	300 मि. ग्रा.	400 मि. ग्रा.
2 कि. ग्रा.	200 मि. ग्रा.	400 मि. ग्रा.	800 मि. ग्रा.	800 मि. ग्रा.
3 कि. ग्रा.	300 मि. ग्रा.	600 मि. ग्रा.	900 मि. ग्रा.	1.2 मि. ग्रा.
10 कि. ग्रा.	500 मि. ग्रा.	1 ग्रा.	1.5 ग्रा.	2 ग्रा.
20 कि. ग्रा.	1 ग्रा.	2 ग्रा.	3 ग्रा.	4 ग्रा.

1	2	3	4	5
50 कि. ग्रा.	2 ग्रा.	4 ग्रा.	6 ग्रा.	8 ग्रा.
100 कि. ग्रा.	5 ग्रा.	10 ग्रा.	15 ग्रा.	20 ग्रा.
200 कि. ग्रा.	10. ग्रा.	20 ग्रा.	30 ग्रा.	40 ग्रा.

सारणी : 21 ग बीम स्केल के लिए सुग्राह्यता की सीमा और अधिकतम त्रुटि वर्ग—"ग"

क्षमता	सत्यापन		निरीक्षण	
	पूर्ण भार पर सुग्राह्यता हो, अनुज्ञात अधिकतम त्रुटि	जब पूर्ण भारित	पूर्ण भार पर सुग्राह्यता जब पूर्णतः भारित हो, अनुज्ञात अधिकतम त्रुटि	
1	2	3	4	5
100 ग्रा.	100 मि. ग्रा.	200 मि. ग्रा.	300 मि. ग्रा.	400 मि. ग्रा.
200 ग्रा.	200 मि. ग्रा.	400 मि. ग्रा.	600 मि. ग्रा.	800 मि. ग्रा.
500 ग्रा.	500 मि. ग्रा.	1 मि. ग्रा.	1.5 मि. ग्रा.	2 ग्रा.
1 कि. ग्रा.	1 ग्रा.	1 ग्रा.	3 ग्रा.	4 ग्रा.
2 कि. ग्रा.	2 ग्रा.	4 ग्रा.	6 ग्रा.	8 ग्रा.
5 कि. ग्रा.	3 ग्रा.	6 ग्रा.	9 ग्रा.	12 ग्रा.
10 कि. ग्रा.	5 ग्रा.	10 ग्रा.	15 ग्रा.	20 ग्रा.
20 कि. ग्रा.	10 ग्रा.	20 ग्रा.	30 ग्रा.	40 ग्रा.
50 कि. ग्रा.	15 ग्रा.	30 ग्रा.	45 ग्रा.	60 ग्रा.
100 कि. ग्रा.	25 ग्रा.	50 ग्रा.	75 ग्रा.	100 ग्रा.
200 कि. ग्रा.	50 ग्रा.	100 ग्रा.	150 ग्रा.	200 ग्रा.
300 कि. ग्रा.	75 ग्रा.	150 ग्रा.	225 ग्रा.	300 ग्रा.
500 कि. ग्रा.	100 ग्रा.	200 ग्रा.	300 ग्रा.	400 ग्रा.
1000 कि. ग्रा.	150 ग्रा.	300 ग्रा.	450 ग्रा.	600 ग्रा.

सारणी : 21 घ बीम स्केल के लिए सुग्राह्यता की सीमा और अधिकतम त्रुटि वर्ग—"घ"

क्षमता	सत्यापन		निरीक्षण	
	पूर्ण भार पर सुग्राह्यता	अज पूरी तरह भारित हो अधिकतम त्रुटि	पूर्ण भार पर सुग्राह्यता	जब पूर्णतः भारित अनुज्ञेय अधिकतम त्रुटि
1	2	3	4	5
5	5	10	15	20
10	10	20	30	40
20	20	40	60	80
50	30	60	90	120
100	50	100	150	200
200	100	200	300	400
300	150	300	450	600
500	200	400	600	800
1000	300	600	900	1200

सारणी : 21- च बीम की मुख्य बिमा (डायमेंशन) वर्ग ख (सूचक बीम के ऊपर रहेगा)

क्षमता	सिरों के बीच लम्बाई (अभिहित)	मध्य में गहराई (अभिहित)	मध्य में प्लेट मोटाई (अभिहित)
ल	ग	मो	
1	2	3	4
	मि. मी.	मि. मी.	मि. मी.
स्पष्ट प्रकार			
2 ग्रा.	70	10	2
5 ग्रा.	95	12	2
10 ग्रा.	110	15	2
20 ग्रा.	120	20	3
50 ग्रा.	135	22	3
100 ग्रा.	150	25	4
200 ग्रा.	170	25	5
500 ग्रा.	200	30	5
1 कि. ग्रा.	250	40	6
2 कि. ग्रा.	300	45	6
5 कि. ग्रा.	450	50	6
10 कि. ग्रा.	500	58	8
20 कि. ग्रा.	600	58	10
50 कि. ग्रा.	750	100	15
100 कि. ग्रा.	1000	110	18
200 कि. ग्रा.	1250	125	25

खुला पैटर्न (ब्रिज) प्रकार

क्षमता	सिरों के बीच लम्बाई (अभिहित)	मध्य में गहराई (अभिहित)	मध्य में प्लेट मोटाई (अभिहित)
ल	ग	मो	
1	2	3	4
	मि. मी.	मि. मी.	मि. मी.
200 ग्रा.	170	25	5
500 ग्रा.	260	37	5
1 कि. ग्रा.	310	44	5
2 कि. ग्रा.	350	48	5
5 कि. ग्रा.	450	60	6
10 कि. ग्रा.	500	70	8
20 कि. ग्रा.	600	80	10
50 कि. ग्रा.	750	120	15
100 कि. ग्रा.	1000	150	20

सारणी : 21 सी बीम की मुख्य बिमा (डायमेंशन) वर्ग ख

(बीमा के नीचे सूचक सहित स्पष्ट और खुला पैटर्न प्रकार)

क्षमता	सिरों के बीच लम्बाई (अभिहित)	मध्य में गहराई (अभिहित)	मध्य में प्लेट मोटाई (अभिहित)
"ल"	"ग"	"मो"	
1	2	3	4
	मि. मी.	मि. मी.	मि. मी.
2 ग्रा.	70	3	2
5 ग्रा.	95	3	2

1	2	3	4
10 ग्रा.	110	4	2
20 ग्रा.	120	20	3
50 ग्रा.	135	20	3
100 ग्रा.	150	20	4
200 ग्रा.	200	20	6
500 ग्रा.	235	25	8
1 कि. ग्रा.	300	30	8
2 कि. ग्रा.	320	30	8
5 कि. ग्रा.	350	32	10
10 कि. ग्रा.	400	40	12
20 कि. ग्रा.	500	50	14
50 कि. ग्रा.	700	70	18
100 कि. ग्रा.	800	80	20
200 कि. ग्रा.	1250	125	25

सारणी : 21 ज बीम की मुख्य बिमा (डायमेंशन) वर्ग ग

(हंसग्रावी प्रकार)

क्षमता	सिरों के बीच लम्बाई (अभिहित) एल	मध्य में गहराई (अभिहित) डी	मध्य में प्लेट मोटाई (अभिहित) टी
1	2	3	4
100 ग्रा.	150	30	4
200 ग्रा.	200	40	5
500 ग्रा.	300	40	6
1 कि. ग्रा.	350	45	6
2 कि. ग्रा.	400	45	6
8 कि. ग्रा.	550	70	6
10 कि. ग्रा.	600	80	6
20 कि. ग्रा.	750	108	8
50 कि. ग्रा.	900	116	48
100 कि. ग्रा.	1200	138	14
200 कि. ग्रा.	1350	148	16
300 कि. ग्रा.	1650	154	18
500 कि. ग्रा.	1800	178	25
1000 कि. ग्रा.	2000	200	32

सारणी : 21 झ बीम की मुख्य बिमा (डायमेंशन) वर्ग ग

(स्पष्ट सिरा प्रकार)

क्षमता	नुकीले सिरों के छोर के बीच लम्बाई (अभिहित)	मध्य में गहराई (अभिहित)	मध्य में प्लेट की मोटाई (अभिहित)
"ल"	"ग"	"मो"	
1	2	3	4
	मि. मी.	मि. मी.	मि. मी.
1000 ग्रा.	150	35	4
200 ग्रा.	200	40	5

1	2	3	4
500 ग्रा.	300	40	6
1 कि.ग्रा.	350	45	6
2 कि.ग्रा.	400	45	6
5 कि.ग्रा.	450	70	6
10 कि.ग्रा.	450	75	8
20 कि.ग्रा.	600	75	8
50 कि.ग्रा.	750	80	8
100 कि.ग्रा.	900	120	14
200 कि.ग्रा.	900	133	16
300 कि.ग्रा.	1050	142	16
500 कि.ग्रा.	1350	192	20
1000 कि.ग्रा.	1650	203	25

सारणी : 21 ज बीम की मुख्य बिमा (डायमेंशन) वर्ग 'घ'

क्षमता	नुकीले सिरों के छोर के बीच लम्बाई (अभिहित)	मध्य पर गहराई (अभिहित)	मध्य पर प्लेट की मोटाई (अभिहित)
	एल	डी	सी
1	2	3	4
कि. ग्रा.	मि.मी.	मि.मी.	मि. मी.
स्थिर स्पार्ट ब्रंकुड वाली हंसग्रीव			
5	550	70	6
10	600	80	6
20	750	108	6
50	900	116	6
100	1200	138	6
200	1350	148	16
300	1650	154	18
अलग किए जाने योग्य स्पार्ट अंकुड वाला			
500	1800	178	25
1000	2000	200	32

टिप्पण :- वर्ग व बीम स्केल वर्ग ग बीम स्केल से भीम में 5 से 10 मि.मी. व्यास के एक ही तरह के दो छिद्रों की जिसमें से एक मध्य नुकीले सिरों के प्रत्येक ओर होगा उस स्थिति द्वारा भिन्न होगी।

उपाबंध

एकल पलड़ा तुलाओं के लिए परीक्षण

1. सूक्ष्मग्राह्यता—तुला का परीक्षण सूक्ष्मग्राह्यता के लिए प्रक्षेप पैमाने से शून्य, मध्य और चरम स्थिति के निकट भार की तीन दशाओं अर्थात् कोई भार नहीं, अर्ध भार और पूर्ण भार में किया जाएगा। तुला ऐसी होगी जिससे

कि वह प्रक्षेप पैमाने के लिए उपखंड के क्रम के द्रव्यमान में बर्नियर या सूक्ष्ममापी पैमाने के, यदि उसकी व्यवस्था की गई हो तो, अन्यथा प्रक्षेप पैमाने के अर्ध खंड के भीतर, कम से कम काउन्ट के समतुल्य मूल्य की परिसीमाओं के साथ परिवर्तन को अभिलिखित कर सके।

2. प्रक्षेप पैमाने की यथार्थता—प्रक्षेप पैमाने की यथार्थता की परीक्षा प्रक्षेप पैमाने के 10 बिन्दुओं पर भार की तीन भिन्न-भिन्न दशाओं अर्थात् कोई भार नहीं, अर्ध भार और पूर्ण भार में की जाएगी।

किसी भी बिन्दु पर अधिकतम गलती प्रक्षेप पैमाने के, यदि बर्नियर या सूक्ष्म मापी पैमाने की व्यवस्था नहीं की गई है या बर्नियर अथवा सूक्ष्ममापी पैमाने के दो खंड हैं अधिक नहीं होंगे।

3. निष्पदन की संगति—बिना भार की दशा में तुला को निर्मुक्त करके और अवरुद्ध करके क्रमिक रीडिंग नोट की जाएंगी, इसके पश्चात् 10 रीडिंग और, जब तुला पर पूर्ण रूप से भार चढ़ा हुआ हो, जोकि किसी भी दशा में, यदि किसी बर्नियर अथवा सूक्ष्ममापी पैमाने का उपबंध नहीं किया है तो, प्रक्षेप पैमाने के अर्धखंड से अधिक नहीं होगा, नोट की जाएंगी या बर्नियर अथवा सूक्ष्ममापी पैमाने के दो खंड नोट किए जाएंगे बिराम बिन्दु के मध्य से मानक विचलन की परिगणना प्रत्येक दो में पृथक् रूप से की जाएगी।

भाग-5 काउन्टर मशीनें

1. परिभाषा

काउन्टर मशीन 50 किलोग्राम से अनधिक क्षमता का समान बाह्ययुक्त तोलने का उपकरण है, जिसके पलड़े डंडे के ऊपर होते हैं। चित्र 33 फ प्रतिरूपी काउन्टर मशीन का निदर्शन करता है।

2. क्षमता

मशीनें निम्नलिखित अधिकतम क्षमता वाली हो सकती हैं—500 ग्रा., 1 किलो ग्रा., 2 किलो ग्रा., 3 किलो ग्रा., 5 किलो ग्रा., 10 किलो ग्रा., 15 किलो ग्रा., 20 किलो ग्रा., 25 किलो ग्रा., 30 किलो ग्रा., और 50 किलो ग्रा।

3. साधारण अपेक्षाएं

- (क) जब डंडे या ढांचे की दो भुजाएं हों तो वे आपस में कम से कम दो आड़ी छड़ों से जुड़ी रहेंगी। पलड़ों के आधार उपयुक्त अनस्य संरचनाओं के होंगे जैसे पट्टियों से सुदृढ़ किए गए क्रास मैम्बर। केन्द्रीय टुकड़े या कांटे

लगाए जायें जिससे कि उनमें ऐंठन न हो सके या वे स्थान-च्युत न हो सकें ।

- (ख) बेयरिंग तल, क्षुरधार और सभी सहारों, कांटों और फंदों के संपर्क बिन्दु कड़े इस्पात या एगोट के होंगे। क्षुरधार और बेयरिंग इस प्रकार लगाए जायेंगे ससेवे निर्बाध रूप से गतिमान हो सकें। क्षुरधार उनके कार्यकारी भाग की पूर्ण लम्बाई के साथ बेयरिंग पर आधारित रहेगी ।
- (ग) काउन्टर मशीन से लघु समायोजनों के लिए तुला बाक्स हो सकता है। ऐसी दशा में तुला बाक्स को भार-पलड़े के नीचे स्थायी रूप से लगाया जाएगा और वह इतना बड़ा होगा कि उसमें मशीन की क्षमता के एक प्रतिशत तक की रकम की खुली सामग्री अन्तर्विष्ट हो सके। समायोजन की कोई अन्य युक्ति प्रयोग में नहीं लाई जाएगी ।
- (घ) पलड़े किसी भी उपयुक्त सामग्री के हो सकते हैं जैसे मृदु इस्पात, स्टेनलेस स्टील, पीतल या कांसा, एलुमिनियम या उसके संमिश्रण प्रोसलीन, एनेमल लेपित इस्पात कांच या प्लास्टिक सामग्री। वे किसी भी सुविधाजनक आकार के हो सकते हैं ।
- (ङ) काउन्टर मशीनों पर डंड के सिरों का किसी भी तरफ न्यूनतम झुकाव यथा निम्नलिखित होगा :

क्षमता	न्यूनतम झुकाव
500 ग्रा., 1 किलो ग्रा. और 2 किलो ग्रा.	6 मि. मी.
3 किलो ग्रा., 10 किलो ग्रा., 15 कि.ग्रा.	10 मि. मी.
20 कि. ग्रा., 25 कि. ग्रा. और 30 कि. ग्रा.	12 मि. मी.
50 कि. ग्रा.	12 मि. मी.

4. परीक्षण

- (क) मशीन का परीक्षण क्षैतिज स्थिति पर किया जाएगा ।
- (ख) सूक्ष्म ग्राह्यता और गलती :

- (i) मशीन का सूक्ष्म ग्राह्यता के लिए परीक्षण डंडे को क्षैतिज स्थिति में रख कर और उस पर पूर्ण भार चढ़ा कर किया जाएगा। सारणी 21-ट के यथास्थिति स्तम्भ 2 या 4 में विनिर्दिष्ट भार को बढ़ा देने से संकेतक पैरा 3 (5) में विनिर्दिष्ट न्यूनतम परिसीमाओं तक ऊपर उठेगा या नीचे झुकेगा ।

- (ग) शिफ्ट परीक्षण

- (i) जब माल पलड़ा करछे के आकार का हो तो काउन्टर मशीन गलती की विहित सीमाओं तक सही होगी यदि पूर्ण भार का आधा भाग करछे

के पृष्ठ भाग के मध्य में रखा जाता है और दूसरा आधा भाग करछे के किसी भी स्थिति में रखा जाता है।

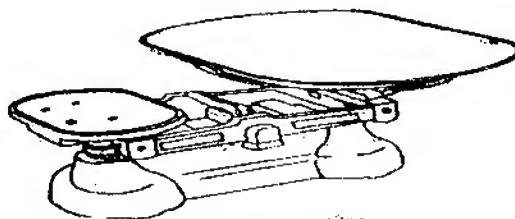
- (ii) जब माल पलड़ा करछे के आकार का नहीं है तो काउन्टर मशीन गलती की विहित सीमाओं के आधे के भीतर एक ही भार को दर्शित करेगी, यदि क्षमता के आधे के बराबर किसी भार के केन्द्र को माल-पलड़े पर केन्द्र से पलड़े की अधिकतम लंबाई के एक तिहाई के बराबर केन्द्र से दूरी के भीतर कहीं भी उस दिशा में जहां भारित गतिमान होता है, रखा जाए, या यदि पलड़े की उदग्र भुजा को उक्त भुजा के मध्य की ओर रखा जाए, भार पूर्ण रूप से भार के पलड़े पर रखा हो किंतु वह किसी भी स्थिति में उस पर रखा हुआ हो ।

सारणी : 21 ट काउन्टर मशीन के लिए सूक्ष्म ग्राह्यता और अधिकतम अनुज्ञेय गलती

क्षमता	सत्यापन		निरीक्षण	
पूर्ण भार रखे जाने पर सूक्ष्म ग्राह्यता	पूर्ण भार रखे जाने पर वृद्धि या कमी के संबंध में अधिकतम अनुज्ञेय गलती	पूर्ण भार रखे जाने पर सूक्ष्म ग्राह्यता	पूर्ण भार रखे जाने पर वृद्धि या कमी के संबंध में अधिकतम गलती	
1	2	3	4	5
500 ग्रा.	1.5 ग्रा.	2.2 ग्रा.	4.5 ग्रा.	4.5 ग्रा.
1 कि. ग्रा.	2.0 ग्रा.	3.0 ग्रा.	6.0 ग्रा.	6.0 ग्रा.
2 कि. ग्रा.	3.0 ग्रा.	4.5 ग्रा.	9.0 ग्रा.	9.0 ग्रा.
3 कि. ग्रा.	4.0 ग्रा.	6.0 ग्रा.	12.0 ग्रा.	12.0 ग्रा.
5 कि. ग्रा.	6.0 ग्रा.	9.0 ग्रा.	18.0 ग्रा.	18.0 ग्रा.
10 कि. ग्रा.	7.0 ग्रा.	10.5 ग्रा.	21.0 ग्रा.	21.0 ग्रा.
15 कि. ग्रा.	8.0 ग्रा.	12.0 ग्रा.	24.0 ग्रा.	24.0 ग्रा.
20 कि. ग्रा.	9.0 ग्रा.	13.5 ग्रा.	27.0 ग्रा.	27.0 ग्रा.
25 कि. ग्रा.	10.0 ग्रा.	15.0 ग्रा.	30.0 ग्रा.	30.0 ग्रा.
30 कि. ग्रा.	11.0 ग्रा.	20.0 ग्रा.	33.0 ग्रा.	40.0 ग्रा.
50 कि. ग्रा.	15.0 ग्रा.	30.0 ग्रा.	45.0 ग्रा.	60.0 ग्रा.

5. मुद्रा लगाना

प्रत्येक मशीन में सत्यापन प्राधिकारी की स्टाम्प या मुद्रा लगाने के लिए दंड या ढांचे (बॉडी) के सहज दृश्य भाग पर मृदु धातु के एक प्लग या स्टड की व्यवस्था की जाएगी ऐसे प्लग या स्टड को नीचे की ओर काट कर या किसी अन्य उपयुक्त पद्धति से अचल बनाया जाएगा ।



काउन्टर मशीन
आकृति - ५५

“शीर्षक-ग”

पार्ट-I

स्वचालित रेल-तौल सेतु

माप विज्ञान और तकनीकी अपेक्षाएं

1. सामान्य परिभाषाएं

(1) वजन करने का उपकरण

गुरुत्वाकर्षण की क्रिया का प्रयोग करते हुए भार का पिंड निर्धारित करने के लिए माप उपकरण।

(2) वजन करने का स्वचालित उपकरण

ऐसा उपकरण जो किसी ऑपरेटर के हस्तक्षेप के बिना वजन करता है और अपनी विशिष्ट स्वचालित प्रक्रियाओं के पूर्व निर्धारित कार्यक्रम का अनुपालन करता है।

(3) रेल तौल सेतु

रेलवे वाहनों के वहन के लिए रेलमार्ग सहित भारग्राही वजन करने वाले उपकरण।

(4) इलेक्ट्रॉनिक उपकरण

इलेक्ट्रॉनिक साधनों से सज्जित एक उपकरण।

(5) नियंत्रण उपकरण

प्रेषण वैगन के द्रव्यमान को निर्धारित करने के लिए प्रयुक्त एक अस्वचालित तौल उपकरण।

(6) वजन क्षेत्र

वह क्षेत्र जिसमें एक वैगन तौलने के समय अवस्थित होना चाहिए।

2. निर्माण

टिप्पणी : इस सिफारिश में ‘यंत्र’ शब्द का प्रयोग किसी भी ऐसे पुर्जे के लिए किया जाता है, जो एक अथवा अधिक विशिष्ट कार्य निष्पादित करने के लिए किसी भी साधन का प्रयोग करता है।

(1) भारग्राही

वजन क्षेत्र का पुर्जा जिस पर भार रखा जाना अभिप्रेत है और जो उस पर भार रखे जाने पर उपकरण के संतुलन में परिवर्तन करता है।

(i) बहुखण्डीय भारग्राही

शृंखला में रखे दो अथवा अधिक भारग्राही जिनका प्रयोग पूर्ण खिंचाव वजन लेने के लिए एकल भारग्राही के रूप में किया जाता है।

(1) वजन करना

(i) पूर्ण खिंचाव वजन करना

वैगन का वजन करना जो पूर्णतः भारग्राही (ग्राहियों) पर अवलंबित है।

(ii) आंशिक वजन करना

वैगन का एक ही भारग्राही पर दो अथवा उससे अधिक भागों में वजन करना

परिणामस्वरूप: ही वैगन के वजन को दर्शाने अथवा मुद्रित करने के लिए जुड़ जाता है।

(iii) गति में वजन करना

उन वस्तुओं का वजन करना, जो गतिशील हैं।

(क) अयुग्मित वैगन का वजन करना

उन वैगनों जो स्वतंत्र रूप से एक भारग्राही के आर-पार यात्रा करते हैं, का गति में वजन करना (यह प्रायः भारग्राही तक पहुंच के ढाल द्वारा प्राप्त किया जाता है)।

(ख) युग्मित वैगन का वजन करना

पृथक वैगनों का वजन संकेत अथवा मुद्रण प्राप्त करने के लिए युग्मित वैगनों की रेलगाड़ी का गति में वजन करना।

(ग) ट्रेन (रेलगाड़ी) का वजन करना

सभी वैगनों के वजन का पूर्ण वजन प्राप्त करने के लिए कई युग्मित वैगनों का गति में वजन करना।

(iv) स्थैतिक वजन करना

परीक्षण के प्रयोजन के लिए वजन प्राप्त करने हेतु स्थिर और अयुग्मित रहते समय वैगन का वजन करना।

(2) क्षमता

(i) अधिकतम क्षमता (अधिकतम)

वह भार जिसके नीचे योग करने के पूर्व गति में वजन करने का परिणाम अत्यधिक सापेक्षिक त्रुटि के अधीन हो सकता है।

(ii) न्यूनतम क्षमता (न्यूनतम)

वैगन का यह लोड, जिसके नीचे गति में वजन करने का परिणाम कुल वजन करने से पहले अत्यधिक सापेक्षिक त्रुटि के अधीन हो सकता है।

(3) वैगन वजन करना

(ii) एग्रन

वजन क्षेत्र का वह भाग जो न तो भारग्राही है और न ही भारग्राही का भाग।

(2) इलेक्ट्रॉनिक यंत्र

इलेक्ट्रॉनिक उप-संयोजन और विशिष्ट कार्य निष्पादित करने वाला एक यंत्र। इलेक्ट्रॉनिक उपकरण प्रायः एक पृथक इकाई के रूप में विनिर्मित किया जाता है और यह स्वतंत्र रूप से परीक्षण किए जाने योग्य होता है।

(i) इलेक्ट्रॉनिक उप संयोजन

इलेक्ट्रॉनिक संघटक और स्वयं अपने कार्य द्वारा पहचाने जाने योग्य इलेक्ट्रॉनिक उपकरण का एक भाग।

(ii) इलेक्ट्रॉनिक संघटक

सबसे छोटा भौतिक साधन जो सामी चालकों, गैसों और किसी निर्वात में इलेक्ट्रॉन अथवा छिद्र संवाहन का प्रयोग करता है।

(3) संकेतन उपकरण

उपकरण का वह भाग, जो पिंड की इकाई में वजन परिणाम का मान दिखाता है।

(4) सहायक उपकरण

(i) शून्य निर्धारण उपकरण

जब भारग्राही खाली है तब वजन दर्शाने वाले उपकरण को शून्य पर नियत करने के लिए प्रयुक्त साधन ।

(क) अस्वचालित शून्य-निर्धारण उपकरण

शून्य-निर्धारण उपकरण, जिसे हाथ से प्रचालित किया जाना चाहिए ।

(ख) अर्ध-स्वचालित शून्य निर्धारण उपकरण

शून्य-निर्धारण उपकरण, जो हाथ से आदेश देने के बाद स्वचालित रूप से प्रचालित होता है ।

(ग) स्वचालित शून्य-निर्धारण उपकरण

शून्य निर्धारण उपकरण, जो स्वतः और किसी प्रचालन के हस्तक्षेप के बिना प्रचालित होता है

(ii) मुद्रण उपकरण

उपकरण पर वजन किए गए वैगनों के वजन मान और/अथवा वैगन के उन वजनों के जोड़ को मुद्रित करने का साधन ।

3. माप विज्ञानी विशेषताएं

(i) वैगन का अधिकतम वजन

अधिकतम गतिमान भार, जिसकी किसी विशेष कार्यस्थल के लिए संस्थापना को वजन करना अनुमोदित है ।

(ii) वैगन का न्यूनतम वजन

वैगन का वह वजन, जिसके नीचे गति में वजन करने का परिणाम अत्यधिक सापेक्षिक त्रुटि के अधीन हो सकता है ।

(4) स्केल अंतराल (डी)

गति में वजन करने के लिए द्रव्यमान की इकाई में व्यक्त मान, जो निम्न के बीच अंतर है :-

- सादृश्य संकेतन के लिए अथवा; दो क्रमागत चिन्हों के समतुल्य मान ।
- अंकीय संकेतन के लिए दो लगातार इंगित अथवा मुद्रित मान ।

(i) स्थिर भार के लिए स्केल अंतराल

स्थैतिक परीक्षणों के लिए प्रयुक्त स्केल अंतराल ।

(5) गति

(i) अधिकतम प्रचालन गति

वैगन की न्यूनतम गति जिसके लिए गति में वजन करने के लिए उपकरण डिजाइन की गई है और जिससे अधिक वजन करने का परिणाम अत्यधिक सापेक्षिक त्रुटि के अधीन हो सकता है ।

(ii) न्यूनतम प्रचालन गति

वैगन की न्यूनतम गति जिसके लिए गति में वजन करने के लिए उपकरण डिजाइन की गई है और जिसके नीचे वजन करने का परिणाम अत्यधिक सापेक्षिक त्रुटि के अधीन हो सकता है ।

(iii) प्रचालन की गति सीमा

न्यूनतम और अधिकतम प्रचालन गति के बीच अंतर, जिस पर किसी वैगन का गति में वजन किया जा सकता है ।

(iv) अधिकतम मार्गस्थ गति

न्यूनतम गति जिस पर कोई रेलवे वाहन निर्दिष्ट किए गए के अतिरिक्त वजन करने वाले उपकरण की निष्पादन विशेषताओं में स्थायी अंतरण उत्पन्न किए बिना वजन क्षेत्र में यात्रा कर सकता है ।

(6) उपकरण गरम करने का समय

उपकरण में विद्युत प्रदान करने के समय और अपेक्षाओं का अनुपालन करने के योग्य होने के समय के बीच का समय ।

(7) टिकाऊपन

प्रयोग की अवधि में अपने कार्य-निष्पादन विशेषताओं को बनाए रखने के लिए उपकरण की योग्यता ।

4. संकेत और त्रुटियां

(1) संकेत की विधियां

(i) समान संकेत

ऐसा संकेत जो स्केल अंतराल के अंश के लिए साम्यावस्था के निर्धारण की अनुमति देता है ।

(ii) अंकीय संकेत

ऐसा संकेत, जिसमें स्केल के चिन्ह उन सरेखित अंकों के क्रम हैं जो स्केल अंतराल के अंश के अंतर्वेशन की अनुमति नहीं देते हैं ।

(2) त्रुटियां

(i) त्रुटियां (संकेत की)

द्रव्यमान के यथार्थमान (पारम्परिक) को घटाकर उपकरण का संकेत ।

(ii) नैज त्रुटि

संदर्भ दशाओं के अधीन किसी उपकरण की त्रुटि

(iii) प्रारंभिक नैज त्रुटि

कार्य निष्पादन परीक्षणों और टिकाऊपन के आकलन के पूर्व तथा निर्धारित किसी उपकरण की नैज त्रुटि ।

(iv) दोष

संकेत की त्रुटि और वजन करने की मशीन की नैज त्रुटि के बीच अंतर ।

टिप्पणी 1 : मुख्य रूप से दोष किसी इलेक्ट्रॉनिक उपकरण में विहित अथवा उसके माध्यम से प्रवाहित आंकड़ों के अवांछित परिवर्तन का परिणाम है ।

टिप्पणी 2 : परिभाषा से यह अर्थ निकलता है कि इस सिफारिश में 'दोष' एक अंकीय मान है ।

(v) महत्वपूर्ण दोष

'डी' से अधिक बड़ा दोष

निम्नलिखित को महत्वपूर्ण दोष नहीं माना जाता है :-

- उपकरण में अथवा उसकी जांच करने की सुविधा में साथ-साथ और पारस्परिक स्वतंत्र कारणों से उत्पन्न होने वाले दोष;
- ऐसी त्रुटियां जो किसी माप कार्य को असंभव कर देती हैं;

- क्षणिक दोष, जो उन संकेतों, जिनकी मापन परिणाम के रूप में ध्याख्या नहीं की जा सकती, स्मरण अथवा पारेषण नहीं किया जा सकता, में क्षणिक परिवर्तन।
- ऐसी दोष, जो इतने गंभीर हैं कि उन्हें मापन में दिलचस्पी रखने वालों के द्वारा अपरिहार्य रूप से देखा जाएगा।

(vi) विस्तृति स्थायित्व

अधिकतम क्षमता पर वजन के संकेत और प्रयोग की अवधि में निर्दिष्ट सीमाओं के भीतर शून्य पर संकेत के बीच अंतर बनाए रखने के लिए उपकरण की क्षमता।

(vii) अधिकतम विस्तृति स्थायित्व त्रुटि

भार पर प्रयोज्य अधिकतम अनुमेय त्रुटि के पूर्णमान के आधे से अधिक की विस्तृति स्थायित्व त्रुटि।

(viii) पूर्णांकन त्रुटि

अंकीय मापन परिणाम (सांकेतिक अथवा मुद्रित) और सदृश्य संकेत के साथ उस मापन के मान के बीच अंतर।

5. प्रभाव तथा संदर्भ शर्तें

(1) प्रभाव मात्रा

वह मात्रा, जो मापन का विषय नहीं है परन्तु जो मापन के मान अथवा उपकरण के संकेत को प्रभावित करती है।

(i) प्रभाव कारक

उपकरण निर्दिष्ट निर्धारित प्रचालन दशाओं के भीतर मान वाली प्रभाव मात्रा

(ii) बाधा

ऐसे मान वाले प्रभाव मात्रा, जो इस अंतराष्ट्रीय सिफारिश में निर्दिष्ट सीमाओं के भीतर आते हैं परन्तु उपकरण की निर्धारित प्रचालन दशाओं के बाहर होता है।

(2) निर्धारित प्रचालन दशाएं

प्रयोग की दशाएं, जो उन प्रभाव मात्राओं, जिनके लिए माप विज्ञानी विशेषताएं निर्दिष्ट अधिकतम अनुमेय त्रुटियों के भीतर होना अभिप्रेत है, को सीमाएं देती हैं।

(3) संदर्भ दशाएं

मापन के परिणामों की वैध अंतःतुलना सुनिश्चित करने के लिए नियत प्रभाव कारकों के निर्दिष्ट मान का सेट।

6. परीक्षण

(1) स्थैतिक परीक्षण

किसी मानक वजन अथवा भार जो त्रुटि निर्धारित करने के भार प्राक पर स्थित रहता है, के साथ परीक्षण।

(2) गतिमान (गतिक) परीक्षण

संदर्भ वैगन, जो त्रुटि निर्धारित करने के लिए भार प्राक पर गति में है, के साथ परीक्षण।

(3) अनुकृति (अनुकार) परीक्षण

संपूर्ण उपकरण अथवा उपकरण के पुर्जे, जिसमें वजन करने के प्रचालन का कोई भाग अनुकरणीय है, पर किया गया परीक्षण।

(4) कार्य निष्पादन परीक्षण

यह सत्यापन करने के लिए परीक्षण की परीक्षणाधीन उपस्कर (ई यू टी) अपने अभिप्रेत कार्य को पूरा करने में सक्षम हैं।

(5) विस्तृति स्थायित्व परीक्षण

यह सत्यापित करने के लिए परीक्षण की ई यू टी अपने प्रयोग की अवधि में अपने कार्य निष्पादन विशेषताओं को बनाए रखने में सक्षम है।

7. रेल वाहन

(1) वैगन

लदा हुआ अथवा खाली रेलवे भास वाहन जिसकी पहचान उपकरण द्वारा वजन किए जाने के लिए एक वाहन के रूप में की जाती है।

(2) संदर्भ वैगन

ज्ञात वजन का वैगन, जो उपकरण पर वजन करने हेतु प्रयोग किए जाने के लिए विशिष्ट है और जिसका चयन गति में परीक्षण के प्रयोजनों के लिए किया गया है।

(3) पूर्ण रेलगाड़ी

युग्मित वैगनों की संख्या, जिनका पूरा वजन प्राप्त किया जाना है।

पार्ट-2

माप वैज्ञानिक और तकनीकी अपेक्षाएं

1. कार्यक्षेत्र

यह पार्ट रेल तौल सेतु, यहां इसके बाद जिसे 'उपकरण' कहा गया है, जिसका प्रयोग रेलवे वैगन, जब उनका वजन गति में रहते हुए किया जाता है, के द्रव्यमान का निर्धारण करने के लिए किया जाता है, के लिए अपेक्षाएं और परीक्षण विधियां निर्दिष्ट करती हैं।

2. माप वैज्ञानिक अपेक्षाएं

(1) यथार्थता श्रेणियां

उपकरणों को चार यथार्थता श्रेणियों में नियमानुसार विभाजित किया जाता है।

0.2, 0.5, 1, 2

कोई भी उपकरण वैगन का वजन करने के लिए रेलगाड़ी के वजन करने की अपेक्षा विभिन्न यथार्थता श्रेणी में हो सकता है।

(2) अधिकतम अनुमेय त्रुटि

(i) गति में वजन करना

गति में वजन करने के लिए अधिकतम अनुमेय त्रुटियां तालिका-1 में निर्दिष्ट अनुसार होंगी।

तालिका-1

यथार्थता श्रेणी	एक वैगन अथवा पूरी रेलगाड़ी जैसा उपयुक्त हो, के द्रव्यमान की प्रतिशत	
0.2	±0.10%	±0.2%
0.5	±0.25%	±0.5%
1	±0.50%	±1.0%
2	±1.00%	±2.0%

टिप्पणी : अधिकतम अनुमेय त्रुटियों के अनुप्रयोग के लिए इस पार्ट के पैरा 2(8)(8)(i) और 2(8)(8)(ii) का अवलोकन करें।

युग्मित वैगनों का वजन करने वाले उपकरण के प्रारंभिक सत्यापन पर परीक्षण रेल के एक अथवा अधिक पास से लिए गए वजन के परिणामों का 10 प्रतिशत से अनधिक त्रुटियां सारणी-1 में दी गयी उपयुक्त अधिकतम अनुमेय त्रुटि से बढ़ सकती है परन्तु वह इस मान के दुगुने से अधिक नहीं होगी।

(क) न्यूनतम 500 एम (मीटर) रेलमार्ग की लम्बाई स्वचालित रेल तौल सेतु के दोनों ओर 1:400 से अनधिक के ढलान के साथ उपलब्ध होगा।

(ii) स्थैतिक वजन

भार बढ़ाने अथवा कम करने के लिए स्थैतिक वजन करने पर अधिकतम अनुमेय त्रुटियां तालिका II में दी गई उपयुक्त मान होंगी।

तालिका-II

अधिकतम अनुमेय त्रुटियां	स्केल अंतरालों की संख्याओं में व्यक्त भार (एम)
± 0.5 डी	$0 \leq \text{एम} \leq 5000$
± 1.0 डी	$500 \leq \text{एम} \leq 2000$
± 1.5 डी	$2000 \leq \text{एम} \leq 10000$

(3) स्केल अंतराल (डी)

गति में वजन की विशेष विधि और भारग्राही के संयोजन के लिए किसी उपकरण पर सभी वजन दर्शाने वाले और मुद्रण उपकरणों का समान स्केल अंतराल होगा।

यथार्थता श्रेणी, स्केल अंतराल और स्केल अंतराल द्वारा विभाजित वैगन के अधिकतम वजन के बीच संबंध तालिका III में यथानिर्दिष्ट अनुसार होंगे।

तालिका III

यथार्थता श्रेणी	डी (कि.ग्रा.)	(वैगन का अधिकतम वजन)/डी	
		अधिकतम	न्यूनतम
0.2	≤ 50	1000	5000
0.5	≤ 100	500	2500
1	≤ 200	250	1250
2	≤ 500	100	600

संकेतन अथवा मुद्रण उपकरण का स्केल अंतराल 1×10 के, 2×10 के अथवा 5×10 के के रूप में होगा, जहां 'क' घनात्मक अथवा ऋणात्मक पूर्णक अथवा शून्य होगा।

4. न्यूनतम क्षमता

न्यूनतम क्षमता 1 (एक) टन से कम नहीं और आंशिक वजन करने की संख्या द्वारा विभाजित वैगन के न्यूनतम वजन के परिणाम के मान से अधिक नहीं होगी।

(5) वैगन का न्यूनतम वजन

वैगन का न्यूनतम वजन 50 स्केल अंतराल (डी) से कम नहीं होगा।

(6) एकल धुरी अथवा बोगी का वजन

एकल धुरी अथवा बोगी का वजन संबद्ध चेतावनी के बिना कि इन वजन परिणामों का सत्यापन नहीं किया जा सकता, इंगित अथवा इसको मुद्रित नहीं किया जाएगा।

(7) संकेतन और मुद्रण उपकरण के बीच अनुरूपता

समानभार के लिए समान स्केल अंतराल वाले किसी दो उपकरणों द्वारा दिए गए वजन के परिणामों के बीच अंतर निम्नानुसार होगा।

- अंकीय उपकरणों के लिए शून्य
- सदृश उपकरणों के लिए गति में वजन करने के लिए अधिकतम अनुमेय त्रुटि के पूर्ण मान से अधिक नहीं।

(8) वजन करने की परीक्षण विधि

इस पार्ट के पैरा 5(1) (माडल अनुमोदन), पैरा 5(2) (प्रारंभिक सत्यापन) और पैरा 5(3) (सेवारत निरीक्षण) में निर्दिष्ट है।

(i) स्थैतिक वजन

नियंत्रण उपकरण के रूप में प्रयोग किया जाने वाला उपकरण पैरा 2(8)(ग)(ii) और पैरा 2(8)(क)(i) से 2(8)(क)(च) तक की अपेक्षाएं पूरी करेगा। अधिकतम अनुमेय त्रुटियां सारणी II का अनुपालन करेगी।

(क) बहुभार ग्राही

प्रत्येक भारग्राही का परीक्षण स्थैतिक वजन लेने की विधि द्वारा पृथक और संयोजन दोनों में किया जाएगा।

(ख) शून्य सेटिंग

उपकरण स्थिर भार के लिए स्केल अंतराल के ± 0.25 के भीतर शून्य-सेटिंग करने में सक्षम होगा।

(ग) चक्रवत् लदान

भार की विभिन्न स्थितियों के लिए संकेत दिए गए भार के लिए अधिकतम अनुमेय त्रुटियों के अनुरूप होगा।

(घ) सत्यापन मानक

मानक वजन अथवा प्रयुक्त मात्राओं की त्रुटि तालिका II में यथानिर्दिष्ट भार के लिए अधिकतम अनुमेय त्रुटि के एक तिहाई से अधिक नहीं होगी।

(ङ) परीक्षण भार

(ङ-1) वह भार, जिन पर त्रुटियों का निर्धारण किया जाना है- त्रुटियां निम्नलिखित परीक्षण भारों के लिए निर्धारित की जाएंगी :

- शून्य
- न्यूनतम क्षमता

- अधिकतम क्षमता
- भार, जहाँ अधिकतम अनुमेय त्रुटि परिवर्तित हो जाती है उस पर अथवा उसके समीप।

(ड-II) परीक्षण भार का वितरण

संकेन्द्रीयता परीक्षण को छोड़कर, मानक वजन अथवा द्रव्यमान का भारग्राही पर समान वितरण किया जाएगा।

(ड-III) संकेन्द्रीयता परीक्षण

परीक्षण भारग्राही पर अत्यधिक ढेर लगाए अथवा भार का अति आच्छादन किए बिना किया जाएगा बशर्ते कि दशाएँ व्यावहारिक अथवा सुरक्षित हों। परीक्षण भार जैसा व्यवहार्य हो और भारग्राही के अवलम्ब के प्रत्येक जोड़े के आर-पार ढेर लगाए कम से कम क्षेत्र को शामिल करते हुए पटरी पर होगा।

(च) भिन्नता परीक्षण

अतिरिक्त भार, जो किसी स्थिर भार के लिए स्केल अंतराल के 1.4 गुना के बराबर। जब उसे हल्के से प्रत्येक भारग्राही पर रखा अथवा उठाया जाता है और इसके बाद जब किसी भार पर साम्यावस्था में प्रारंभिक संकेत को परिवर्तित कर देगा।

(ii) गति में वजन करना

(क) वैगन का वजन

युग्मित अथवा अयुग्मित वैगन का वजन करने के लिए अधिकतम अनुमेय त्रुटि निम्नलिखित मान, इसमें जो भी अधिक हो, में से एक होगी :

- निकटतम स्केल अंतराल तक पूर्णांकित सारणी-I के अनुसार परिकलित मान।
- वैगन के अधिकतम वजन के 35 प्रतिशत के बराबर एक वैगन के वजन के लिए निकटतम स्केल अंतराल तक पूर्णांकित सारणी-I के अनुसार परिकलित मान (विवरणात्मक चिह्नांकन के अनुसार)

अथवा

- 1 डी

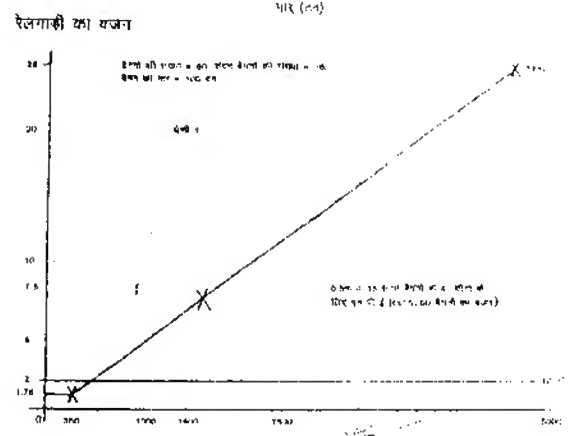
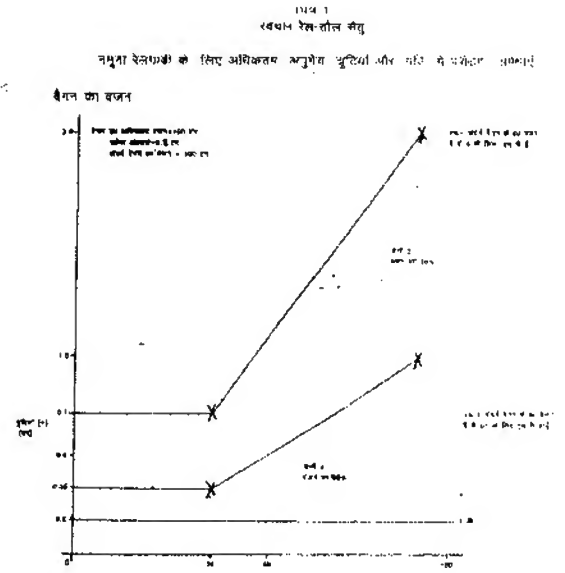
(ख) रेलगाड़ी का वजन

रेलगाड़ी का वजन करने के लिए अधिकतम अनुमेय त्रुटि निम्नलिखित मानों, जो भी अधिक हो, में से एक होगी :

- निकटतम स्केल अंतराल तक पूर्णांकित सारणी-I के अनुसार परिकलित मान।
- वैगन के अधिकतम वजन (विवरणात्मक चिह्नांकन के अनुसार) के 35 प्रतिशत के बराबर एक वैगन के वजन के लिए तालिका-I में परिकलित मान को रेलगाड़ी में संदर्भ वैगनों की संख्या (10 से अधिक वैगन नहीं) द्वारा गुणा किए गए और निकटतम स्केल अंतराल तक पूर्णांकित अथवा
- रेलगाड़ी में प्रत्येक वैगन के लिए 1 डी परन्तु 10 डी से अधिक नहीं। इस अपेक्षा के उदाहरण के लिए चित्र 1 देखें।

चित्र 1 : स्वचल रेल-तौल सेतु

नमूना रेलगाड़ी के लिए अधिकतम अनुमेय त्रुटियाँ और गति में परीक्षण अपेक्षाएँ



(iii) सत्यापन मानक

(क) पृथक नियंत्रण उपकरण

स्थिर और अयुग्मित रहने पर प्रत्येक संदर्भ वैगन का द्रव्यमान निर्धारित करने के लिए प्रयोग किए जाने में सक्षम एक नियंत्रण उपकरण गतिमान परीक्षण के लिए उपलब्ध होगी। इस उपकरण के लिए त्रुटि निम्नलिखित मान में से किसी एक से अधिक नहीं होगी।

- (क) यदि गतिमान परीक्षण के तत्काल पूर्व नियंत्रण उपकरण का सत्यापन किया जाता है तो इस पार्ट के पैरा 2(8)(ii) और तालिका-I में गति में वजन करने के लिए उपयुक्त अधिकतम अनुमेय त्रुटि का एक तिमाही;

- (ख) यदि नियंत्रण उपकरण का सत्यापन किसी अन्य समय में किया जाता है तो अधिकतम अनुमेय त्रुटि का पांचवा भाग।

दो धुरी वाले वैगनों का आंशिक वजन करने के लिए ही निर्मित उपकरण का प्रयोग नियंत्रण उपकरण के रूप में किया जा सकता है बशर्ते कि अनुबंध 'ख' में संरक्षण चिह्नांकन का सफलतापूर्वक अनुप्रयोग किया गया है।

(ख) संपूर्ण नियंत्रण उपकरण

परीक्षणाधीन उपकरण का प्रयोग नियंत्रण उपकरण के रूप में किया जा सकता है बशर्ते कि वह निम्नलिखित अपेक्षाएं पूरी करता हो :-

- इसमें एक उपयुक्त स्केल अंतराल अथवा स्थिर भार के लिए स्केल अंतराल होगा;
- यह इस पार्ट के पैरा 2(8)(1) और पैरा 2(8)(iii)(क) में अपेक्षाओं का अनुपालन करेगा।

दो धुरी वाले वैगनों का आंशिक वजन करने के लिए ही निर्मित उपकरण का प्रयोग नियंत्रण उपकरण के रूप में किया जा सकता है बशर्ते कि अनुबंध 'ख' में संरक्षण चिह्नांकन का सफलतापूर्वक अनुप्रयोग किया गया है।

(9) प्रभाव मात्राएं

(i) स्थैतिक तापमान

उपकरण -10° से 45° से. तक तापमान की उपयुक्त मौसम विज्ञानी और तकनीकी अपेक्षाओं का अनुपालन करेगा।

तथापि, विशेष अनुप्रयोग के लिए तापमान विस्तार की सीमा भिन्न-भिन्न हो सकती है बशर्ते कि यह विस्तार 30 से. से कम नहीं होगा और इसे विवरणात्मक चिह्नों से निर्दिष्ट किया जाएगा।

उपकरण का परीक्षण अनुबंध 'क' के पैरा 8(1) में स्थैतिक तापमान परीक्षण के अनुसार किया जाएगा।

(ii) मुख्य विद्युत आपूर्ति (ए सी)

उपकरण, जो ऐसी आपूर्ति द्वारा विद्युत चालित होते हैं, उपकरण पर अंकित मान के 15 प्रतिशत से + 10 प्रतिशत की वोल्टता के विचलनों (घट-बढ़) के अधीन प्रचलित किए जाने पर उपयुक्त माप विज्ञानी और तकनीकी अपेक्षाओं का अनुपालन करेंगे।

उपकरण का परीक्षण अनुबंध 'क' के पैरा 8(3) में मुख्य विद्युत आपूर्ति (ए सी) परीक्षण के अनुसार किया जाएगा।

(iii) बैटरी की विद्युत आपूर्ति (डी सी)

उपकरण, जो किसी डी सी आपूर्ति द्वारा विद्युत चालित होते हैं, इस पार्ट के पैरा 4(3) (viii) के अनुसार उपयुक्त माप विज्ञानी और तकनीकी अपेक्षाओं का अनुपालन करेंगे।

उपकरण का परीक्षण अनुबंध 'क' के पैरा 8(4) में बैटरी विद्युत आपूर्ति (डी सी) के अनुसार किया जाएगा।

(10) प्रयोग की शर्तें

(i) गैर-स्वाचलित वजन करने के उपकरण के रूप में प्रयोग

कोई उपकरण जिसका प्रयोग एक गैर-स्वाचलित वजन करने के उपकरण के रूप में किया जा सकता है, वह सातवीं अनुसूची 'बी' के अंतर्गत गैर-स्वाचलित तौल यंत्रों के लिए विनिर्देश श्रेणी-II अथवा श्रेणी III की अपेक्षाएं पूरी करेंगे।

(ii) स्थिर भार के लिए स्केल अंतराल

यदि स्थिर भार के लिए स्केल अंतराल, स्केल अंतराल (घ) के बराबर नहीं है तो यह स्वतः ही सेवा से बाहर हो जाएगा जब उपकरण गति में वजन करने के लिए प्रयोग में है। इसके अतिरिक्त, यदि उपकरण का सत्यापन गैर-स्वाचलित वजन करने के उपकरण के रूप में नहीं किया जाता तो स्थिर भार के लिए स्केल अंतराल तत्काल अभिगम्य नहीं होगा और उसका प्रयोग केवल स्थैतिक परीक्षण के लिए किया जाएगा।

3. तकनीकी अपेक्षाएं

(i) संरचना

उपकरण में निम्नलिखित शामिल होंगे :

- एक अथवा अधिक भारग्राही
- एप्रन
- वाहन किस्म का पहचान उपकरण (अर्थात ट्रैक स्विच, भार सेल, ट्रांसपोंडर आदि)
- संकेतन उपकरण
- प्रिंटर
- नियंत्रण यूनिट

(2) प्रयोग के लिए उपयुक्तता

उपकरण के डिजाइन वाहनों कार्य-स्थल और उन प्रचलनों, जिनके लिए वे अभिप्रेत हैं वे उपयुक्त होने के लिए बनाई जाएंगी।

केवल आंशिक वजन करने के लिए निर्मित उपकरणों का प्रयोग द्रव भार अथवा कोई अन्य भार, जो अपने गुरुत्वाकर्षण केंद्र में घट-बढ़ के अधीन हो सकता है, का वजन करने के लिए नहीं किया जाएगा, जब तक ऐसी घट-बढ़ का पूर्वानुमान करने और उसकी प्रतिपूर्ति करने की संभावना नहीं है।

(3) प्रचालन की सुरक्षा

(i) दुर्घटनावश गलन समायोजन

उपकरण, इस प्रकार निर्मित किया जाएगा कि उनके माप विज्ञानी कार्य-निष्पादन को अस्त व्यस्त करने की संभावना वाले गलन समायोजन प्रभाव को सरलतापूर्वक पता लगाए बिना सामान्य नहीं हो सकें।

(ii) अंतः पाशक

अंतः पाशक किसी भी नियंत्रण उपकरण, जो वजन करने के प्रचालन को परिवर्तित कर सकता है, के प्रयोग को रोकेगा।

(iii) अयुग्मित वैगन का वजन

अयुग्मित वैगनों का वजन करने के लिए प्रयुक्त उपकरण निम्नलिखित स्थितियों की पहचान करेंगे और संकेत देंगे :-

- (क) दो अथवा अधिक युग्मित वैगनों का जाना।
- (ख) दो अथवा अधिक युग्मित वैगनों का जाना या तो उपकरण के गलत कार्य कराने अथवा उपयुक्त

अधिकतम अनुमेय त्रुटियों से अधिक त्रुटियाँ करने के लिए काफी निकट है।

(iv) गैर-स्वाचलित वजन करने के उपकरण के रूप में प्रयोग गैर-स्वाचलित वजन करने के उपकरण के रूप में प्रयुक्त उपकरण निम्नलिखित कार्य करेगा

- सातवीं अनुसूची-शीर्षक 'ख' के अंतर्गत 'गैर-स्वाचलित तौल यंत्रों के लिए विनिर्देश श्रेणी-III अथवा श्रेणी-III की अपेक्षाओं का अनुपालन;
- गैर-स्वाचलित प्रचालन के लिए एक योग्य उपकरण, जो स्वचालित प्रचालन और गति में वजन करने दोनों को रोकेंगे से सुसज्जित करना।

(v) शून्य निर्धारण उपकरण

कोई भी उपकरण प्रत्येक भारग्राही के लिए अर्थ-स्वचालित अथवा स्वचालित शून्य निर्धारण उपकरण से सुसज्जित होगा। इसका प्रचालन केवल तभी संभव होगा जब उपकरण स्थित साम्यावस्था में हो और जब सुधार की दर 0.5 डी/एस से अधिक नहीं हो।

शून्य निर्धारण उपकरण की सीमा अधिकतम क्षमता के 4 प्रतिशत से अधिक नहीं होगी।

(4) संकेतन और मुद्रण उपकरण

(i) संकेतन की गुणवत्ता

वजन संकेतन स्वतः संकेतन किस्म का होगा। संकेतन और मुद्रण उपकरण साधारण स्थिति द्वारा परिणामों का विश्वसनीय, साधारण और सुस्पष्ट पठन योग्य होगा और उस पर द्रव्यमान के उपयुक्त इकाई का नाम अथवा प्रतीक रहेगा।

(ii) मुद्रण

प्रत्येक सामान्य वजन करने के प्रचालन से प्राप्त परिणाम का न्यूनतम प्रिंट आउट वैगन के वजन करने के मामले में और रेलगाड़ी के वजन करने के मामले में पूरे रेलगाड़ी का वजन होगा।

(iii) वजन की सीमा

उपकरण निम्न संकेत अथवा मुद्रण नहीं करेगा

किसी वैगन का वजन अथवा

किसी वैगन के सहित संपूर्ण वजन

जो अधिकतम +9 डी के न्यूनतम से कम अथवा अधिक वजन का परिणाम देगा।

(iv) प्रचालन गति

प्रिंटर उस वैगन जो प्रचालन गति की सीमा से अधिक की गति पर भारग्राही पर यात्रा की हो, का वजन मुद्रित नहीं करेगा। अमुद्रित किसी वैगन के वजन के लिए प्रिंट आउट पर एक उपयुक्त संकेत शामिल होगा और वजन न किए गए वैगनों को छोड़कर उप जोड़ मुद्रित हो सकता है। बशर्ते कि कोई संकेत स्पष्ट रूप से यह निर्दिष्ट करता है कि यह पूरी रेलगाड़ी का वजन नहीं है।

(v) रोल बैक

वजन का संकेत और प्रिंट आउट एक बार से अधिक भारग्राही पर यात्रा करने वाले वैगन के किसी भाग के कारण परिवर्तित नहीं होगा।

यदि रोल बैक परीक्षण के समय होता है तो वजन करने का संपूर्ण प्रचालन दुबारा दोहराना होगा। वजन करने के समय कमवार वैगनों की गति का अंतर 3 कि.मी. प्रति घण्टा से अधिक नहीं होगा।

(5) संस्थापन

(i) स्थैतिक परीक्षण सुविधा

उपकरण संचालन परीक्षण वजनों के लिए वाहनों तक अभिगम्य होगा यदि उसका प्रयोग नियंत्रण उपकरण के रूप में किया जाए।

(ii) जल निकास

यदि वजन करने की यंत्र विधि किसी गर्त में हो तो यह सुनिश्चित करने के लिए उपकरण का कोई भी हिस्सा जल अथवा अन्य किसी द्रव में नहीं डूबता है अथवा आंशिक रूप से नहीं डूबता है जब निकास की व्यवस्था होगी।

(6) विवरणात्मक चिह्नांकन

उपकरण पर वजन संकेतन अथवा मुद्रण उपकरण वाले प्रत्येक अवस्थान पर निम्नलिखित बुनियादी चिह्नांकन होंगे।

(i) पूर्णरूप से दर्शाए जाने वाले चिह्नांकन

- विनिर्माता का पहचान चिह्न
- आयातकर्ता का पहचान चिह्न (यदि कोई लागू हो)
- उपकरण का नाम
- उपकरण की क्रम संख्या (प्रत्येक भारग्राही पर, यदि लागू हो)
- तौल की विधि [देखें पार्ट-1 पैर 3(i)]
- वैगन का अधिकतम वजन कि. ग्रा. अथवा टन
- वैगन का न्यूनतम वजन कि. ग्रा. अथवा टन
- द्रव उत्पाद को तौल के रूप में उपयोग न किया जाए (यदि लागू हो)
- प्रति वैगन पूर्ण ढांचा अथवा आंशिक वजन लेने की संख्या
- अधिकतम मार्गस्थ गति कि.मी./घंटा
- तौल के संबंध में दिशा-निर्देश (यदि लागू हो)
- खींचे/धक्का दिए जाने वाले वैगन (जहां लागू हो)
- स्थान भार के लिए स्केल अंतराल (यदि लागू हो) — कि.ग्रा. अथवा टन
- विद्युत आपूर्ति वोल्टता V (वी)
- विद्युत आपूर्ति आवृत्ति एच जेड (HZ)

(ii) कोड में दर्शाए जाने वाले चिह्नांकन

(क) सभी उपकरणों के लिए

- राष्ट्रीय अपेक्षाओं के अनुरूप पैटर्न अनुमोदन हस्ताक्षर
- यथार्थता श्रेणी (प्रत्येक तौल विधि के लिए, यदि लागू हो)
0.2, 0.5, 1 अथवा 2
- अधिकतम क्षमता अधिकतम = कि.ग्रा. अथवा टन
- न्यूनतम क्षमता न्यूनतम = कि.ग्रा. अथवा टन
- स्केल अंतराल डी = कि.ग्रा. अथवा टन
- अधिकतम प्रचालन गति वी = कि.ग्रा. अथवा घंटा
- न्यूनतम प्रचालन गति वी = कि.ग्रा. अथवा घंटा
न्यूनतम

(ख) युग्मित वैगन और रेलगाड़ी के वजन के लिए

लागू होने वाले प्रत्येक तौल विधि के लिए चिह्नांकन अपेक्षाएं :
प्रति रेलगाड़ी वैगनों की अधिकतम संख्या . . . एन . . .

अधिकतम

प्रति रेलगाड़ी वैगनों की न्यूनतम संख्या . . . एन . . .

अधिकतम

(iii) अन्य चिह्नांकन

द्रव (द्रवों), जिसका वजन करने के लिए उपकरण की डिजाइन बनाई गई है, का नाम निर्देशन (यदि लागू हो) ।

(iv) वर्णान्तरमक चिह्नांकनों का प्रस्तुतीकरण

वर्णनात्मक चिह्नांकन अमिट होने चाहिए और ऐसे आकार, बनावट और स्पष्टता वाले हों कि उपकरण के प्रयोग की सामान्य स्थितियों में उन्हें पढ़ा जा सके ।

चिह्नांकन को उपकरण पर या तो संकेतन उपकरण के समीप लगे वर्णनात्मक प्लेट पर अथवा स्वयं संकेतन प्लेट पर स्पष्ट रूप से दिखाई देने वाले स्थान में एक साथ समूहबद्ध किया जाएगा ।

चिह्नांकन वाले प्लेट को सीलबंद करना तभी संभव होगा जब तक इसे नष्ट किए बिना हटाया नहीं जा सकता ।

(7) सत्यापन चिह्न

(i) स्थिति

उपकरण में सत्यापन चिह्नों के अनुप्रयोग के लिए स्थान होना चाहिए । इस स्थान के लिए निम्नलिखित लागू होता है :-

- वह हिस्सा जिस पर चिह्न लगे होते हैं, ऐसे चिह्नों को नष्ट किए बिना उपकरण से हटाया नहीं जा सकता ।
- वह स्थान उपकरण की माप विज्ञानी गुणवत्ता को परिवर्तित किए बिना चिह्न के सरल अनुप्रयोग की अनुमति देगा ।
- चिह्न दिखाई देने चाहिए जब उपकरण कार्य कर रहे हों ।

(ii) आरोपण

सत्यापन चिह्न की अपेक्षा वाले उपकरणों में जैसा ऊपर निर्दिष्ट है वहां सत्यापन चिह्न आधार रूप में होना चाहिए, जो निम्नानुसार चिह्नों का सुरक्षित रहना सुनिश्चित करे :

- यदि चिह्न स्टैम्प (मुहर) द्वारा बनाया जाता है तो यह आधार सीसे या सीसे की गुणवत्ता वाले किसी अन्य पदार्थ की पट्टी से बना होना चाहिए जिसे उपकरण पर लगी प्लेट में अथवा उपकरण में ही बनाए गए किसी छिद्र में डाला गया हो ।

- यदि चिह्नों को चिपकाकर लगाया जाना हो तो इसके लिए स्थान बनाया जाना चाहिए ।

4. इलैक्ट्रानिक उपकरणों के संबंध में अपेक्षाएं

इलैक्ट्रानिक उपकरणों में सभी अन्य खण्डों की लागू अपेक्षाओं के साथ-साथ निम्नलिखित अपेक्षाएं भी पूरी होनी चाहिए ।

(1) सामान्य अपेक्षाएं

(i) निर्धारित प्रचालन दशाएं

इलैक्ट्रानिक वजन करने वाले उपकरण इस प्रकार डिजाइन और विनिर्मित किए जाने चाहिए कि उनमें निर्धारित प्रचालन दशाओं के अंतर्गत अधिकतम अनुज्ञेय त्रुटियों से अधिक त्रुटियां न हों ।

(ii) बाधाएं (विशोभ)

इलैक्ट्रानिक उपकरण इस प्रकार डिजाइन अथवा विनिर्मित होने चाहिए कि जब उनमें सामने कोई विशोभ आए तो या तो :

(क) कोई बड़ी खराबी न हो, अथवा

(ख) बड़ी खराबी होने पर पता लग जाए और उसे ठीक किया जा सके ।

नोट : संकेतन त्रुटि के मान के होते हुए भी 1 डी में दिए गए मान के बराबर अथवा इससे कम दोष अनुमत है ।

(iii) टिकाऊपन

इस पार्ट के पैरा 4(1)(i) और 4(1)(ii) में दी गई अपेक्षाएं उपकरण के अभिप्रेत प्रयोग के अनुसार टिकाऊ होंगी ।

(iv) अनुपालन के लिए मूल्यांकन

यदि इलैक्ट्रानिक उपकरण का पैटर्न अनुबंध 'क' में विनिर्दिष्ट जांच और परीक्षण में सही पाया जाता है तो यह मान लिया जाता है कि वह इस पार्ट के पैरा और 4(1)(i), 4(1)(ii) और 4(1)(iii) की अपेक्षाओं को पूरा करता है ।

(2) अनुप्रयोग

(i) इस पार्ट के पैरा 4(1)(ii) में दी गई अपेक्षाएं निम्नलिखित पर पृथक् रूप में लागू की जाएंगी :-

(क) बड़ी खराबी के अलग-अलग कारण और/अथवा

(ख) इलैक्ट्रानिक उपकरण के प्रत्येक भाग पर

(ii) इस पार्ट के पैरा 4(1)(ii)(क) अथवा 4(1)(ii)(ख) को लागू किया जाए यह विकल्प विनिर्माता पर छोड़ा जाता है ।

(3) कार्यात्मक अपेक्षाएं

(i) महत्वपूर्ण दोष पर कार्य

जब महत्वपूर्ण दोष का पता लगा लिया जाए तो दिखाई देने अथवा ध्वनि संकेत प्रदान किया जाएगा और प्रयोक्ता द्वारा कार्रवाई करने अथवा दोष समाप्त होने तक जारी रहेगा।

जब कोई महत्वपूर्ण दोष होता है तो उपकरण में विहितपूर्ण भार जारी रखने के लिए साधन प्रदान किया जाएगा।

(ii) स्विच ऑन कार्य विधि

स्विच ऑन पर (संकेत के स्विच ऑन पर मेन से स्थाई रूप से जुड़े इलेक्ट्रॉनिक उपकरण के मामले में) एक विशेष कार्यविधि निष्पादित की जाएगी जो संकेतक के सभी संगत चिह्न उनके सक्रिय और असक्रिय दशा में पर्याप्त समय तक ऑपरेटर द्वारा सरलतापूर्वक अवलोकन करने के लिए इंगित करे।

(iii) प्रभाव कारक

किसी भी इलेक्ट्रॉनिक उपकरण में अधिकतम ताप सीमा पर 85 प्रतिशत की सापेक्ष आर्द्रता पर माप विज्ञानी और तकनीकी विशिष्टताएं तथा इस पार्ट के पैरा 2(9) की अपेक्षाएं भी पूरी हानी चाहिए।

(iv) बाधाएं (विश्लेषण)

जब कोई इलेक्ट्रॉनिक उपकरण अनुबंध में निर्दिष्ट विश्लेषण के अधीन हो तो निम्नलिखित में से कोई एक लागू होगा :-

(क) कोई बड़ी खराबी न हो अर्थात् विश्लेषण के कारण भार संकेतन और बिना विश्लेषण के भार संकेतन के बीच अंतर (नैज त्रुटि) 1 डी में निर्दिष्ट मान से अधिक न हो।

(ख) उपकरण में बड़ी खराबी होने पर पता लगाया जाए और उसे ठीक किया जाए।

(v) उपकरण गर्म करने का समय

किसी इलेक्ट्रॉनिक उपकरण को गर्म करते समय तोल के परिणाम की कोई सूचना अथवा ट्रांसमिशन नहीं होना चाहिए और स्वचालन प्रचालन रोक दिया जाए।

(vi) इण्टर फेस

उपकरण में ऐसा इण्टरफेस लगा होना चाहिए जिससे उसे किसी बाहरी उपस्कर से जोड़ा जा सके। इण्टरफेस के प्रयोग के समय उपकरण सही ढंग से कार्य करते रहना चाहिए और उसके मापक कार्य प्रभावित नहीं होने चाहिए।

(vii) मेन पावर सप्लाई (ए.सी.)

ऐसा उपकरण जो मेन से प्रचालित होता है, विद्युत आपूर्ति बंद होने की दशा में कम से कम 24 घण्टे के लिए बंद होने के समय उपकरण में विहित माप विज्ञानी सूचना प्राप्त करेगा। आपात स्थिति में विद्युत पूर्ति की सहायता लेने से महत्वपूर्ण दोष उत्पन्न नहीं होगा।

(viii) बैटरी पावर सप्लाई (डी सी)

जब भी वोल्टता विनिर्माता के विनिर्दिष्ट मान से कम हो जाते हैं तो बैटरी पावर सप्लाई से प्रचालित उपकरण या तो ठीक से काम करते रहना चाहिए या फिर स्वचालित रूप से बंद हो जाना चाहिए।

(4) जांच और परीक्षण

वजन करने वाले उपकरण की जांच और परीक्षण का आशय इस सिफारिश की लागू अपेक्षाओं और विशेषतया इस पार्ट के पैरा 4 की अपेक्षाओं के अनुपालन का सत्यापन करना है।

(i) जांच

वजन करने वाले इलेक्ट्रॉनिक उपकरण की जांच उसके डिजाइन और निर्माण की सामान्य जानकारी प्राप्त करने के लिए की जानी चाहिए।

(ii) निष्पादन परीक्षण

वजन करने वाले इलेक्ट्रॉनिक उपकरण या इलेक्ट्रॉनिक यंत्र, जैसा भी उचित हो, का परीक्षण अनुबंध(क) में विनिर्दिष्ट अनुसार यह निर्धारित करने के लिए किया जाना चाहिए कि उपकरण ठीक ढंग से कार्य कर रहा है।

परीक्षण पूरे उपकरण पर किए जाने चाहिए सिवाय ऐसी स्थिति के जब उपकरण का आकार एवं/अथवा संरूप ऐसा हो कि पूरे उपकरण का परीक्षण एक यूनिट के रूप में न किया जा सकता है। ऐसे मामलों में यथासंभव पृथक इलेक्ट्रॉनिक यंत्र का परीक्षण किया जाएगा। यह अभिप्राय नहीं है कि इलेक्ट्रॉनिक उपकरण को अवयव के पृथक परीक्षण के लिए और तोड़ दिया जाए। इसके अतिरिक्त, जांच पूर्णतः प्रचालनात्मक वजन करने के उपकरण अथवा यदि आवश्यक हो एक संगठित ढांचे में इलेक्ट्रॉनिक उपकरण, जो पर्याप्त रूप से वजन करने के उपकरण का प्रतिनिधित्व करता है, पर को जाएगी। उपकरण अनुबंध 'क' में यथानिर्दिष्ट सही रूप में कार्य जारी रखेगा।

(ii) विस्तृति स्थायित्व परीक्षण

उपकरण या निष्पादन परीक्षण के पूर्व दौरान और उसके बाद विभिन्न अंतरालों पर विस्तृति स्थायित्व परीक्षण किया जाएगा।

जब उपकरण अनुबंध 'क' के पैरा 10 में यथानिर्दिष्ट विस्तृति स्थायित्व परीक्षण के अधीन है :

- संकेतन की अधिकतम अनुमेय भिन्नता किसी एन मापन पर प्रयुक्त परीक्षण भार के लिए सारणी-II में अधिकतम अनुमेय त्रुटि के संपूर्ण मान के आधे से अधिक नहीं होगा।
- जहां परिणाम का अंतर अपर निर्दिष्ट अनुमेय भिन्नता के आधे से अधिक संकेत देने की प्रवृत्ति हो तो परीक्षण प्रवृत्ति के स्थित होने अथवा स्वयं आरक्षित होने तक अथवा त्रुटि के अधिकतम अनुमेय भिन्नता से अधिक हो जाने तक जारी रहेगा।

5. मापक नियंत्रण

उपकरणों के मापक परीक्षण नियंत्रण में राष्ट्रीय विधान की सहमति से निम्नलिखित शामिल होने चाहिए :

- पैटर्न मूल्यांकन
- प्रारंभिक सत्यापन
- प्रचालन काल में सत्यापन

(1) प्रलेखीकरण

पैटर्न मूल्यांकन के लिए आवेदन में निम्नलिखित प्रलेखीकरण शामिल होंगे, जो निम्न सूचना प्रदान करते हैं :

- उपकरण की मापक विशेषताएं
- उपकरण के लिए विनिर्देश का एक मानक सेट

- अवयवों और यंत्रों का कार्यात्मक वर्णन
- निर्माण और प्रचालन के बारे में बताने वाले डाइंग, आरेख चित्र तथा सामान्य साफ्टवेयर संबंधी जानकारी (यदि लागू हो)।
- यह दर्शाने वाला कोई दस्तावेज अथवा अन्य प्रमाण कि उपकरण का डिजाइन और निर्माण सिफारिशों की इन अपेक्षाओं को पूरा करता है।

(ii) सामान्य अपेक्षाएं

निश्चित पैटर्न दर्शाने वाले कम से कम एक और सामान्यतः अधिकतम तीन उपकरणों का पैटर्न मूल्यांकन किया जाएगा। इसमें से कम से कम एक उपकरण पूर्णतः विशिष्ट स्थल पर स्थापित किया जाएगा और कम से कम एक उपकरण या किसी उपकरण का प्रमुख घटक प्रयोगशाला में अनुकार के लिए उपयुक्त रूप में प्रस्तुत किया जाएगा। मूल्यांकन में इस पार्ट के पैरा 5(1)(iii) में निर्दिष्ट परीक्षण शामिल होंगे।

(viii) पैटर्न मूल्यांकन परीक्षण

उपकरणों में निम्नलिखित अपेक्षाएं पूरी होनी चाहिए :

- (क) इस पार्ट के पैरा 2 में दी गई माप विज्ञानी आवश्यकताएं, विशेषकर अधिकतम अनुज्ञेय त्रुटियों के संदर्भ में और यदि उचित हो, जब उपकरण का प्रचालन उत्पादों के लिए विनिर्माता के विनिर्देश के अनुरूप किया गया हो।

नोट : स्थैतिक वजन के लिए मूल्यांकन पैरा 2(8)(i) का हटाया जाएगा जब उपकरण एक नियंत्रण उपकरण के रूप में पैरा 2(8)(iii)(ख) प्रयोग के लिए तैयार नहीं किया जाता।

(ख) इस पार्ट के पैरा 3 में दी गई तकनीकी अपेक्षाएं

इसके अतिरिक्त इलेक्ट्रॉनिक उपकरण इस पार्ट के पैरा 4 में दी गई अपेक्षाओं का अनुपालन करेगा।

(क) गतिमान परीक्षण

उपकरण का परीक्षण प्रारंभिक सत्यापन के संदर्भ द्वारा यथोचित रूप में इस पार्ट के पैरा 2(8)(ii) में दिए गए उपबंधों के अनुसार किया जाएगा और उसमें इस पार्ट के पैरा 2(7) की अपेक्षाएं पूरी होनी चाहिए। त्रुटियों का निर्धारण इस पार्ट के पैरा 2(8)(iii) में प्राप्त संदर्भ वैगन पिंड के साथ परीक्षण परिणामों की तुलना करके किया जाना चाहिए। इन परीक्षणों के दौरान इस्तेमाल गति की रेंज पैटर्न विनिर्देश के अनुसार होनी चाहिए।

(क-1) अयुग्मित वैगन

अलग-अलग अयुग्मित वैगनों को तोलने वाले उपकरणों को परीक्षण करते समय कम से कम 5 ऐसे संदर्भ वैगन इस्तेमाल किए जाने चाहिए जिनकी भार सीमा शून्य भार (वैगन धड़ा तोल) : लेकर पूर्णतः भारित वैगन तक हो। प्रत्येक वैगन का प्रिंट आउट या कम से कम 5 तोल सूचक का प्रयोग इस पार्ट के पैरा 2(8)(ii)(क) में दी गई अपेक्षाओं का अनुपालन निर्धारण करने के लिए किया जाना चाहिए।

(क-II) युग्मित वैगन

अलग-अलग युग्मित वैगन या युग्मित वैगनों की पूरी रेलगाड़ी के तोल के लिए तैयार उपकरण का परीक्षण निम्नलिखित में से एक ढंग से किया जाना चाहिए।

- (क) खाली संदर्भ वैगनों वाली एक परीक्षण रेलगाड़ी और पूर्णतः तथा आंशिक रूप से भरे गए संदर्भ वैगनों वाली एक परीक्षण रेलगाड़ी के प्रयोग द्वारा प्रत्येक परीक्षण ट्रेन में कम से कम 5 (और सामान्यतः अधिकतम 15) संदर्भ वैगन होने चाहिए और इनका तोल बार-बार किया जाना चाहिए और प्रत्येक दिशा में (यदि लागू हो) इस प्रकार किया जाना चाहिए कि कम से कम 60 वैगन तोल या पूरी ट्रेन के तोल में इसमें समकक्ष प्राप्त किया जाए।

- (ख) इस पार्ट के पैरा 5(2)(ii) में दी गई अपेक्षाओं के अनुसार

परीक्षण में प्राप्त प्रत्येक तोल सूचना और प्रिंट आउट का प्रयोग इस पार्ट के पैरा 2(8)(i)(क) अथवा इस पार्ट के पैरा 2(8)(i)(ख), जैसा भी उचित हो, की अपेक्षाओं के अनुपालन के लिए किया जाना चाहिए बशर्ते कि यदि परीक्षण वैगन उपलब्ध न हो तो इस पार्ट के पैरा 2(8)(i)(iv) में दी गई शर्तों को पूरा करने वाली स्थैतिक मशीन पर तौला गया भरा हुआ वैगन संदर्भ वैगन के तोल पर इस्तेमाल किया जाएगा।

(ख) अनुकार परीक्षण

अनुकार परीक्षणों के दौरान प्रभाव माताएं इस प्रकार लागू की जाएं जिससे ऐसी किसी भी तोलन प्रक्रिया के तोलन परिणामों में परिवर्तन प्रकट हों जिनमें ये उपकरण इस्तेमाल किए जा सकते हों, ऐसा निम्नलिखित अनुसार किया जाए :-

- इस पार्ट के पैरा 2(9) सभी उपकरणों के लिए
- इस पार्ट के पैरा 4 इलेक्ट्रॉनिक उपकरणों के लिए

जब ऐसे परीक्षण किसी भार सैल पर या एनालॉग घटक लगे किसी इलेक्ट्रॉनिक यंत्र पर किए जा रहे हों तो परीक्षणाधीन यंत्र के लिए अधिकतम अनुज्ञेय त्रुटि तालिका-II में निर्दिष्ट समुचित मान के 0.7 गुणा होगी।

यदि भार सैल अथवा अन्य किसी प्रमुख घटक की माप विज्ञानी विशेषताओं का मूल्यांकन ओ आई एम एल अंतर्राष्ट्रीय सिफारिश आर-60 या अन्य किसी लागू सिफारिशों की अपेक्षाओं के अनुरूप किया गया है तो आवेदक के अनुरोध पर पैटर्न मूल्यांकन में इस मूल्यांकन की सहायता ली जा सकती है।

नोट :- चूंकि इस खण्ड की अपेक्षाएं केवल पैटर्न मूल्यांकन के लिए प्रस्तुत उपकरण पर ही लागू होती हैं और बाद में सत्यापन के लिए प्रस्तुत किए जाने वाले उपकरणों के लिए नहीं, अतः समुचित अधिकतम अनुज्ञेय त्रुटि अथवा अधिकतम विचलन

अधिक होने का निर्धारण करने के साधनों के संबंध में माप विज्ञानी प्राधिकारी और आवेदक की परस्पर सहमति से निर्णय लिया जाएगा। इस प्रकार के साधनों के उदाहरण नीचे दिए गए हैं :-

- स्केल अंतराल से अधिक स्पष्ट सूचना देने के लिए सूचक यंत्र का अनुकूलन
- स्थायी भार के लिए स्केल अंतराल का प्रयोग
- परिवर्तन बिन्दु का प्रयोग
- परस्पर सहमति से तय अन्य कोई साधन।

(ग) तकनीकी अपेक्षाओं को पूरा करने के लिए परीक्षण

इस पार्ट के पैरा 3(3) और 3(4) में कार्य संचालन के निर्धारण की आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए परीक्षण किया जाना चाहिए।

(iv) परीक्षण के लिए साधन उपलब्ध कराना

आवेदक को परीक्षण के लिए माप विज्ञानी प्राधिकारी को वाहन, सामग्री, अर्हक, कार्मिक और एक नियंत्रण उपकरण देना होगा। उपकरण परीक्षण के अधीन इस पार्ट के पैरा 2(8)(iii)(ख) में अपेक्षाओं के अनुपालन में उपलब्ध नियंत्रण उपकरण के रूप में इस्तेमाल किया जा सकता है।

(v) परीक्षण का स्थान

पैटर्न अनुमोदन के लिए प्रस्तुत उपकरणों का परीक्षण निम्नलिखित स्थानों पर किया जाएगा :-

- माप विज्ञानी प्राधिकारी और आवेदक के बीच परस्पर सहमति से तय ऐसा स्थान जहां सभी आवश्यक परीक्षण किया जा सकता है।
- माप विज्ञानी प्राधिकारी द्वारा समुचित कार्रवाई प्रयोगशाला में किए जाएंगे।
- माप विज्ञानी प्राधिकारी और आवेदक के बीच परस्पर सहमति से तय अन्य कोई भी उपयुक्त स्थान।

(2) प्रारंभिक सत्यापन

(i) परीक्षण

उपकरण जिस किसी भी उत्पाद (उत्पादों) के लिए है और जब उन्हें इस्तेमाल की सामान्य परिस्थितियों में प्रचालित किया जाता है तो उनमें इस पार्ट के पैरा 2[2(9) को छोड़कर] और पार्ट 3 की अपेक्षाएं पूरी होनी चाहिए।

सामान्य संस्थापन में परीक्षण समुचित माप विज्ञान प्राधिकारी द्वारा स्वस्थाने किए जाएंगे। उपकरण की स्थापना इस प्रकार की जाएगी कि स्वचल तोलन प्रचालन वस्तुतः वैसा ही होगा जैसा किसी संव्यवहार के परीक्षण के लिए होता है।

समुचित माप विज्ञानी प्राधिकारी को परीक्षण इस प्रकार करने चाहिए कि संसाधनों का अनावश्यक इस्तेमाल न हो। समुचित स्थितियों में और इस पार्ट के पैरा 5(1)(iii) में पैटर्न मूल्यांकन के

लिए उपकरण पर पहले किए जा चुके परीक्षणों को दोहराए जाने से बचने के लिए प्राधिकारी को प्रारंभिक सत्यापन के लिए किए गए परीक्षणों के परिणाम इस्तेमाल करने चाहिए।

(ii) गतिमान परीक्षण

गतिमान परीक्षण इस पार्ट के पैरा 5(1)(iii)(क) के अनुसार किए जाने चाहिए सिवाय इसके कि वाहनों के प्रकार और युग्मित वैगनों के साथ परीक्षणों के लिए परीक्षण ट्रेन में वाहनों की संख्या उपकरण के सामान्य प्रचालन के अनुरूप और इस पार्ट के पैरा 6 में इस्तेमाल किए गए अनुसार होनी चाहिए।

(iii) परीक्षण के लिए साधन उपलब्ध कराना

आवेदक को परीक्षण के लिए माप विज्ञानी प्राधिकारी को वाहन, सामग्री, अर्हक कार्मिक और एक नियंत्रण उपकरण देना होगा। उपकरण परीक्षण के अधीन इस पार्ट के पैरा 2(8)(iii)(ख) में अपेक्षाओं के अनुपालन में उपलब्ध नियंत्रण उपकरण के रूप में इस्तेमाल किया जा सकता है।

(iv) परीक्षण का स्थान

प्रारंभिक सत्यापन पूर्णतः संस्थापन के स्थान पर होने चाहिए और परीक्षण के दौरान उपकरण में ऐसे सभी हिस्से शामिल होने चाहिए जिनसे सामान्य इस्तेमाल के लिए अपेक्षित संयोजन तैयार हों।

(3) प्रचालन काल के दौरान परीक्षण

निरीक्षण इस पार्ट के पैरा 5(2) में सत्यापन के लिए दिए गए उपबंधों के अनुसार ही करना होगा सिवाय इसके कि निरीक्षण के संबंध में लागू अधिकतम अनुज्ञेय त्रुटियां ही लागू होंगी।

6. स्थल पर परीक्षण पद्धतियां

(1) परीक्षण ट्रेन में संदर्भ वैगनों का अनुपात

परीक्षण ट्रेन में संदर्भ वैगनों का और शेष वैगनों का अनुपात तालिका-IV के अनुसार होना चाहिए।

तालिका-IV

परीक्षण किए गए ट्रेन में वैगनों की कुल संख्या (एन)	संदर्भ वैगनों की न्यूनतम संख्या
$n \leq 10$	n
$10 < n \leq 30$	10
$30 < n$	15

(2) युग्मित वैगनों सहित गतिमान परीक्षण

यदि संदर्भ वैगनों की संख्या परीक्षण ट्रेन में वैगनों की कुल संख्या से कम हो तो संदर्भ वैगन समस्त ट्रेन में बांट दिए जाएंगे।

(3) तरल भार सहित गतिमान परीक्षण

तरल भार इस्तेमाल करते समय ये परीक्षण उपकरण के अपेक्षित इस्तेमाल के सुसंगत होने चाहिए।

अनुबन्ध-क

स्वचालित रेल-टोल सेतु के लिए परीक्षण कार्यविधियाँ
(अनिवार्य)

प्रतीकों का अर्थ

आई	= संकेतन
एल	= भार
एल	= अगले परिवर्तन बिन्दु तक अतिरिक्त भार
पी	= आई+0.5 डी-एक पूर्णांकन करने से पूर्व संकेतन
पी _n	= पूर्णांकन के पूर्व एनवां संकेतन
डी	= स्केल अंतराल
ई	= पी-एल=त्रुटियाँ
ई०	= शून्य पर परिकलित त्रुटियाँ
ई०	= सुधारी गई त्रुटियाँ
एमपीई	= अधिकतम अनुमेय त्रुटियाँ
ईयूटी	= परीक्षणाधीन उपस्कर
मैक्सिमम	= अधिकतम क्षमता
मिनिमम	= न्यूनतम क्षमता

1. प्रलेखीकरण [5(1)(i) देखें]

उस प्रलेखीकरण की समीक्षा करें जिससे आवश्यक फोटोग्राफ, डाइंग, आरेखण, सामान्य साफ्टवेयर संबंधी जानकारी मुख्य संघटकों, उपकरणों आदि का संगत तकनीकी और कार्यात्मक विवरण के साथ यह निर्धारित करने के लिए कि क्या यह पर्याप्त और सही है। प्रचालन नियम प्रक्रिया पर विचार करें।

2. प्रलेखीकरण के साथ निर्माण की तुलना [5(1)(i) देखें]

प्रलेखीकरण के साथ अनुपालन सुनिश्चित करने के लिए उपकरण के विभिन्न साधनों (यंत्रों) की जांच करें।

यह सुनिश्चित करने के लिए अनुकारक की जांच करें कि यह रेलगाड़ी के संचलन अनुकारक के लिए पर्याप्त हैं। यह ट्रैक स्वियों अथवा अन्य वाहन किस्म के संकेतन उपकरणों से संकेत देगा जो सामान्यतः उस समय परेष्ठ होता है जब कोई वजन करने की (टोल) प्रणाली पर से गुजरता है। इसके गतिशील लदान जैसे अनुकारी प्रभाव उत्पन्न करने की प्रत्याशा नहीं होती।

3. प्रारंभिक जांच

(1) मापविज्ञानी विशेषताएं

परीक्षण रिपोर्ट में मापविज्ञानी विशेषताएं दर्ज करें।

(2) विवरणात्मक चिन्हांकन [3(6) देखें]

परीक्षण रिपोर्ट प्रारम्भ में दी गई जांच सूची के अनुसार विवरणात्मक चिन्हांकन की जांच करें।

(3) सत्यापन चिन्ह [3(7) देखें]

सत्यापन चिन्हों के लिए व्यवस्था की जांच करें।

(4) सामान्य

(1) परीक्षण (ई यू टी) के आधीन इलैक्ट्रॉनिक उपकरणों के लिए सामान्य अपेक्षाएं।

ई टी यू को विनिर्माता द्वारा विनिर्दिष्ट चालू होने के समय (वार्म अप टाइम) के बराबर अथवा उससे अधिक समयावधि के लिए विद्युत चालित करें और परीक्षण की अवधि के लिए उसे विद्युत चालित रखें।

प्रत्येक परीक्षण के पूर्व जहाँ तक व्यवहार्य हो शून्य के निकट ई यू टी को समायोजित करें और किसी महत्वपूर्ण दोष या संकेत दिए जाने पर उसे दुबारा सैट करने को छोड़कर परीक्षण के दौरान किसी भी समय पुनः समायोजित नहीं करें।

किसी भी परीक्षण दशा के कारण कोई भार संकेत का विचलन दर्ज किया जाएगा। और किसी भार संकेत को वजन करने के परिणाम की प्राप्ति के लिए तदनुसार सुधारा जाएगा।

उपकरण का हैण्डलिंग ऐसा होगा कि उपकरण पर जल का संघनन नहीं होता हो।

(1) "डी" से छोटे स्केल अंतराल के साथ संकेतन

यदि डिजिटल संकेतन के साथ किसी उपकरण में छोटे स्केल अंतराल के साथ संकेत प्रदर्शित करने का कोई (यंत्र) हो तो उस साधन (यंत्र) का प्रयोग त्रुटि परिकलित करने के लिए किया जा सकता है। यदि कोई उपकरण प्रयोग में लाया जाता है तो उसे परीक्षण रिपोर्ट में दर्ज किया जाना चाहिए।

(2) त्रुटि का परिकलन

0.1 "डी" से कम अथवा समान परीक्षण स्केल अंतराल [5(1)(iii)(b) में टिप्पणी देखें] सहित डिजिटल संकेत वाले उपकरण के लिए त्रुटि के पठन हेतु साधन (यंत्र) का प्रयोग सीधे किया जा सकता है।

0.1 "डी" से अधिक परीक्षण स्केल अंतराल और डिजिटल संकेत वाले उपकरणों के लिए परिवर्तन बिन्दुओं का प्रयोग निम्नानुसार पूर्णांकन के लिए उपकरण का संकेत निर्धारित करने के लिए किया जाता है :-

किसी कतिपय भार "एल" पर सांकेतिक मान "आई" दर्ज किया जाता है उदाहरणार्थ 0.1 डी का अतिरिक्त वजन को क्रमवार उपकरण के संकेत को असंदिग्ध रूप से स्केल अंतराल (आई+डी) बढ़ने तक जोड़ा जाता है। भारग्राही में जोड़ा गया अतिरिक्त भार एल निम्नलिखित सूत्र का प्रयोग करते हुए पूर्णांकन के पूर्व "पी" संकेत प्रदान करता है :

$$पी = आई + 0.5 डी - एल$$

पूर्णांकन के पूर्व त्रुटि:

$$ई = पी - एल$$

$$इस प्रकार = (आई + 0.5 डी - एल) - एल = ई$$

उदाहरण : 10 कि. ग्रा. के "डी" स्केल अंतराल सहित एक उपकरण पर 1000 कि. ग्रा. भार लादा जाता है और उससे वह 1000 कि. ग्रा.

संकेत करता है। 1 कि. ग्रा. के क्रमवार वजनो को 3 कि. ग्रा. जोड़ने के बाद संकेत 1000 कि. ग्रा. में परिवर्तित हो जाता है। उपरोक्त सूत्र में प्रविष्ट करने पर ये निम्न प्रकार दिखाई देते हैं :

$$पी = (1000 + 5 - 3) \text{ कि. ग्रा.} = 1002 \text{ कि. ग्रा.}$$

इस प्रकार पूर्णांकन के पूर्व सही संकेत 1002 कि. ग्रा. है और त्रुटि निम्नानुसार है।

$$ई = (1002 - 1000) \text{ कि. ग्रा.} = 2 \text{ कि. ग्रा.}$$

5. परीक्षण कार्यक्रम

(1) पैटर्न आकलन [5 (1) देखें]

अनुबंध "क" का पैरा 6 से 10 तक के सभी परीक्षणों का प्रयोग सामान्यतया पैटर्न आकलन के लिए किया जाएगा।

अनुबंध "क" का पैरा 6 से 10 के लिए परीक्षण स्थिर भार के साथ किया जाएगा। पहिया संचालन अनुकारक (स्विच) का यदि आवश्यक हो तो वजन करने के परिणामों का परिकलन करने के लिए प्रयोग किया जा सकता है।

(2) प्रारंभिक सत्यापन [5 (2) देखें]

प्रारंभिक सत्यापन परीक्षण में सामान्यतया अनुबंध "क" का पैरा 11 में दिए गए परीक्षण ही शामिल होते हैं।

परीक्षण में उपकरण के सामान्य प्रचालन के समतुल्य सभी गतिशील गति में प्रभाव शामिल होंगे।

6. पैटर्न आकलन के दौरान निष्पादन परीक्षण

परीक्षण के अधीन उपस्कर में परीक्षण के प्रयोजन के उसके साथ संबद्ध निम्नलिखित मदें होनी चाहिए :-

• वजन (तोल) अनुकारक

• रेलगाड़ी पहिया अनुकारक

व्यावहारिक कारणों से तोल अनुकारक कई रूप ले सकता है उदाहरणार्थ, यह तोल पैन अथवा प्लेटफार्म हो सकता है। जिसका किसी कार्यसाधक संस्थापन की तोल सीमा का लगभग 1/1000वां स्केल हो सकता है। जो भी विधि अपनाई जाए उसे पृथक् रूप से चिह्नित किया और कम से कम 0.1 "डी" पर पढ़ा जाना चाहिए।

(1) सामान्य दशा (स्थिति)

(2) तापमान

परीक्षण स्थिर परिवार तापमान जब तक अन्यथा निर्दिष्ट नहीं किया गया हो। प्रायः कमरे के सामान्य तापमान पर किया जाएगा।

तापमान को स्थिर तब माना जाता है जब परीक्षण के दौरान दर्ज उच्चतम तापमान और न्यून तापमान के बीच अंतर 5 डिग्री सेल्सियस से अधिक हुए बिना दिए गए उपस्कर के लिए तापमान की सीमा के पांचवें हिस्से से अधिक नहीं होता है और परिवर्तन की दर 5 डिग्री सेल्सियस प्रति घण्टे से अधिक नहीं होती।

(ii) विद्युत आपूर्ति

इलेक्ट्रॉनिक पावर का प्रयोग करने वाले उपकरण सामान्यतया विद्युत आपूर्ति से जोड़े जाएंगे और परीक्षण के दौरान आन रहेंगे।

(iii) स्वचालित शून्य-सैटिंग

परीक्षण के दौरान स्वचालित शून्य-सैटिंग उपकरण को बंद किया जा सकता है। जब यह किया जाए तो इसका उल्लेख परीक्षण रिपोर्ट में किया जाना चाहिए।

कतिपय परीक्षणों के लिए परीक्षण विवरण निर्दिष्ट करता है कि क्या स्वचालित शून्य सैटिंग प्रचालन अथवा अप्रचालक रहेगा या नहीं।

(iv) उपकरण का सामान्य स्थिति में आना

प्रत्येक परीक्षण के बाद अगले परीक्षण से पूर्व उपकरण को पर्याप्त रूप से सामान्य स्थिति में आने देना चाहिए।

(2) क. शून्य की जांच

(i) क. शून्य-सैटिंग की सीमा [3(3)(v)]

(क) अर्ध-स्वचालित शून्य-सैटिंग

यह परीक्षण स्थायित्व परीक्षण के दौरान नहीं किया जाएगा।

भारग्राही को खाली होते हुए उपकरण को शून्य पर सैट करें। भार-ग्राही पर एक परीक्षण-भार रखें और शून्य सैटिंग उपकरण का प्रयोग करें। सक्रिय करने पर जब शून्य सैटिंग उपकरण के पुनः शून्य पर आने में विफल रहने तक परीक्षण भार को बढ़ाना जारी रखें। अधिकतम भार, जिसे पुनः शून्य पर किया जा सकता है, शून्य सैटिंग का धनात्मक भाग है।

शून्य सैटिंग सीमा के ऋणात्मक भाग के परीक्षण के लिए शून्य और विस्तार बिन्दुओं पर भार-ग्राही पर अतिरिक्त वजन के साथ उपकरण को पुनः चिह्नित करें। इस अतिरिक्त वजन को ऋणात्मक सैटिंग सीमा से अधिक होना चाहिए। तब वजन हटाएं और प्रत्येक वजन हटाने के बाद शून्य सैटिंग उपकरण का प्रयोग करें। अधिकतम भार जिसे हटाया जा सकता है जबकि उपकरण को शून्य सैटिंग द्वारा पुनः शून्यकृत किया जा सकता है, शून्य सैटिंग सीमा का ऋणात्मक भाग है।

इस अतिरिक्त वजन के बिना उपकरण को पुनः चिह्नित करें।

(ख) स्वचालित शून्य-सैटिंग

यह परीक्षण विस्तार स्थिरता परीक्षण के दौरान नहीं किया जाएगा।

भारग्राही खाली रखकर अल्प मात्रा में वजन जोड़ें और प्रत्येक वजन जोड़ने के बाद यह देखने के लिए कि क्या उपकरण स्वचालित रूप से पुनः शून्यकृत किया जाता है, स्वचालित शून्य सैटिंग उपकरण को कार्य करने देने के लिए समय की अनुमति दें। इस कार्यविधि को उपकरण के स्वचालित रूप से पुनः शून्यकृत होने तक दोहराएं। अधिकतम भार, जिसे पुनः शून्यकृत किया जा सकता है। स्वचालित शून्य-सैटिंग सीमा का धनात्मक भाग है।

शून्य-सैटिंग सीमा के ऋणात्मक भाग का परीक्षण करने के लिए शून्य और विस्तार बिन्दुओं पर भारी ग्राही पर अतिरिक्त वजन से उपकरण को पुनः चिह्नित करें। यह अतिरिक्त वजन ऋणात्मक शून्य-सैटिंग सीमा से अधिक नहीं होना चाहिए। इसके बाद वजन

हटाएँ और प्रत्येक वजन हटाए जाने के बाद यह देखने के लिए उपकरण स्वचालित रूप से पुनः शून्यकृत होता है, स्वचालित शून्य-सैटिंग उपकरण को कार्य करने का समय दें। अधिकतम भार जब शून्य सैटिंग यंत्र द्वारा उपकरण को पुनः शून्यकृत किया जाए। शून्य-सैटिंग सीमा का ऋणात्मक भाग है।

इस अतिरिक्त वजन के बिना उपकरण को पुनः शून्यकृत कर दें।

(3) लदान करने से पूर्व शून्य की सैटिंग

डिजिटल संकेत वाले उपकरणों के लिए शून्य तक समायोजन अथवा शून्य बिन्दु का निर्धारण अनुबंध "क" के पैरा 6 (5)(i) में बताए गए अनुसार किया जाता है।

(4) संकेतन और मुद्रण यंत्रों के साथ संबंध [2 (7)]

यदि उपकरण में एक से अधिक साधन हो तो विभिन्न यंत्रों (संकेतन और मुद्रण दोनों) के संकेतन की तुलना परीक्षण के दौरान की जाती है।

(5) नियंत्रण उपकरण का गैर-स्वचालित परीक्षण

टिप्पण : यह उप-खण्ड केवल ऐसे उपकरणों पर लागू है। जिनका प्रयोग नियंत्रण उपकरणों के रूप में किया जाना है।

(क) अर्ध-स्वचालित शून्य सैटिंग

शून्य सैटिंग उपकरण की यथार्थता का परीक्षण उपकरण को शून्य पर सैटिंग करके और उस अतिरिक्त भार जिस पर संकेत शून्य से ऊपर शून्य से एक स्केल अंतराल तक परिवर्तित होता है। शून्य पर त्रुटि का परिकलन अनुबंध "क" के पैरा 4(2) में दिए गए विवरण के अनुसार किया जाता है।

(ख) स्वचालित शून्य सैटिंग

संकेतन को या तो शून्य सीमा से बाहर ले आया जाता है अथवा स्वचालित शून्य सैटिंग को आयोग्य बना दिया जाता है। तब अतिरिक्त भार जिस पर संकेत एक स्केल अंतराल से अगले ऊपर परिवर्तित होता है का निर्धारण किया जाता है और अनुबंध "क" के पैरा 4.2 में दिए गए विवरण के अनुसार त्रुटिका परिकलन किया जाता है। यह पूर्वानुमान लगाया जाता है कि शून्य भार पर त्रुटि प्रशन्नगत भार पर त्रुटि के बराबर होगी।

(ii) तोल निष्पादन का निर्धारण

(ग) लदान पूर्व

वजन करने से पहले परीक्षण के पूर्व उपकरण पर एक बार अधिकतम तक पूर्व-लदान किया जाएगा।

(घ) तोल परीक्षण

शून्य तक और अधिकतम शामिल करते हुए प्रतिस्थापन सामग्री का प्रयोग करें और तब सामग्री को वापस शून्य तक ले आएँ। प्रारंभिक वास्तविक त्रुटिका निर्धारण करते समय कम से कम दस विभिन्न भार मानों का

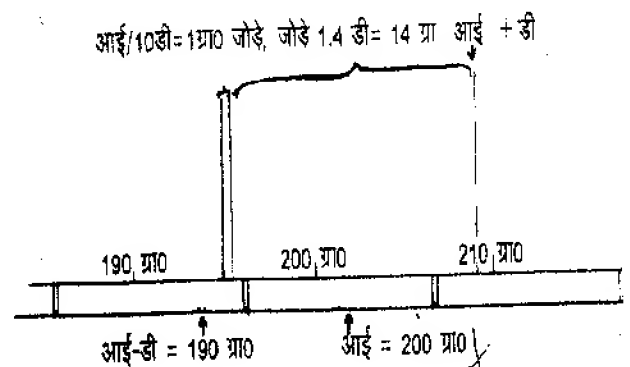
चयन किया जाता है और वजन करने के अन्य परीक्षण के लिए कम से कम पांच का चयन किया जाता है। चयनित भार के मान में अधिकतम और न्यूनतम और उनके जिस पर अधिकतम अनुमेय त्रुटि (एम पी ई) में परिवर्तित होता है, पर अथवा उसके समीप का मान शामिल होगा। यह उल्लेखनीय है कि जब वजन को लदान अथवा उतराई किया जाए जब भार का क्रमशः समान क्रम में बढ़ाया अथवा घटाया जाना चाहिए।

(iii) भिन्नता परीक्षण [2 (8) (i) (ख) देखें]

तीन विभिन्न भारों, अर्थात् न्यूनतम 0.5 अधिकतम और अधिकतम के साथ निम्न परीक्षण किए जाते हैं।

भार और पर्याप्त प्रतिस्थापन सामग्री (अर्थात् 0.1 "डी" का 10 गुना) भारग्राही पर रखा जाता है। अतिरिक्त सामग्री को तब क्रमबद्ध रूप से संकेत "आई" के स्पष्टतया एक वास्तविक स्केल अंतराल आई = डी से घटने तक हटाया जाता है। 0.1 "डी" के समतुल्य प्रतिस्थापन सामग्री को विस्थापित करें और तब 1.4 "डी" के बराबर भार को भारग्राही पर धीरे से रखा जाता है और परिणाम को प्रारंभिक संकेत आई+डी से अधिक एक वास्तविक स्केल अंतराल द्वारा बढ़ाया जाएगा।

उदाहरण : डी = 10 ग्रा. के साथ उपकरण



शुरू में संकेत आई = 200 ग्रा. है। संकेत के आई डी = 190 ग्रा. में परिवर्तित होने तक अतिरिक्त वजन घटाएँ। 0.1 डी = 1 ग्रा. और उसके बाद 1.4 डी = 14 ग्रा. जोड़ें। तब संकेत आई + डी = 210 ग्रा. होना चाहिए।

7. अतिरिक्त कार्यात्मकता

(1) चालू करने के समय परीक्षण [4 (3) (v)]

(i) परीक्षण के पूर्व कम से कम 8 घंटे की अवधि के लिए विद्युत आपूर्ति से उपकरण को अलग कर लें।

(ii) उपकरण को दुबारा जोड़ दें और संकेतन यंत्र का अवलोकन करते हुए स्विच आन कर दें। यह सत्यापित करें कि संकेत के स्थिर होने अथवा यदि विनिर्माता द्वारा निर्दिष्ट किया जाए, चालू

करने का समय पूरा होने तक स्वचालित वजन करना अथवा फ्रिट-आऊट लेना संभव नहीं है।

(iii) ज्योंहि संकेत यंत्र का संकेत स्थिरीकृत हो जाए, त्योंहि उपकरण का शून्य पर सैट करें और शून्य-सैटिंग की त्रुटि का निर्धारण करें।

(iv) अधिकतम के समीप भार का प्रयोग करें। इस अनुबंध के पैरा 4(2) में दी गई विधि द्वारा त्रुटि निर्धारित करें।

(v) 5, 15 और 30 मिनटों के बाद चरण (3) और (4) को दोहराएं।

(2) संकेतन और मुद्रण यंत्रों के बीच अनुरूपता [(2(7))]

परीक्षण के दौरान यह सत्यापित करें कि समान भार के लिए समान स्केल अंतराल पर किसी दो संकेतन यंत्रों के बीच अंतर निम्नानुसार है :

- डिजिटल संकेतन अथवा मुद्रण यंत्रों के बीच शून्य
- समरूप यंत्रों के लिए गति में वजन के लिए अधिकतम अनुमेय त्रुटि से अधिक नहीं।

8. प्रभाव कारक परीक्षण

परीक्षणों का सारांश

परीक्षण	परीक्षण के अधीन विशिष्टता	प्रयुक्त स्थिति
स्थैतिक तापमान	प्रभाव कारक	एम पी ई*
आर्द्र, ताप, स्थायी दशा	प्रभाव कारक	एम पी ई
मेन्स पावर सप्लाय	प्रभाव कारक	एम पी ई
बोल्टता विचलन (ए सी)		
बैटरी पावर सप्लाय	प्रभाव कारक	एम पी ई
बोल्टता विचलन (डो सी)		

*एम पी ई (Impe) अधिकतम अनुमेय त्रुटियां

1. स्थैतिक तापमान परीक्षण [2(9)(i) देखें]

स्थैतिक तापमान तालिका-V के अनुसार किए जाते हैं

तालिका-V

पर्यावरण घटना (तथ्य)	परीक्षण विनिर्देश
तापमान	20 डिग्री से. के लिए निर्देश 2 घंटे के लिए विनिर्दिष्ट उच्च 2 घंटे के लिए विनिर्दिष्ट न्यून 5 डिग्री सेल्सियस 20 डिग्री से. के लिए

परीक्षण प्रक्रियाओं की अनुपूरक सूचना

परीक्षण का उद्देश्य : शुष्क ताप (असंचित) और शीत की दशाओं में पार्ट-II के पैरा 2(9)(i) में दिए गए उपबंधों का अनुपालन सत्यापित करना।

परीक्षण की संक्षिप्त प्रक्रिया :

पूर्वानुकूल: 16 घंटे

ई यू टी की स्थिति: सामान्य पावर की आपूर्ति की गई और विनिर्माता द्वारा उपकरण गर्म करने के विनिर्दिष्ट समय के बराबर अथवा अधिक समय के लिए चालू रखा गया। परीक्षण के दौरान पावर चालू रहेगी।

स्थिरीकरण: "फ्री एअर" दशाओं में प्रत्येक तापमान पर 2 घंटे

तापमान: पार्ट II के पैरा 2 (9)(ii) में निर्दिष्ट अनुसार

तापमान क्रम: 20 डिग्री सेल्सियस के लिए निर्देश तापमान

विनिर्दिष्ट उच्च तापमान

विनिर्दिष्ट न्यून तापमान

5 डिग्री सेल्सियस का तापमान

20 डिग्री सेल्सियस के लिए निर्देश तापमान

परीक्षण चक्रों की संख्या : कम से कम एक चक्र

तोल परीक्षण: परीक्षण के पूर्व जहां तक व्यवहार्य हो, शून्य संकेत के निकट ई यू टी समायोजित करें (यदि एक स्वचालित शून्य ट्रेकिंग यंत्र जोड़ा गया हो तो उसे शून्य के निकट मान पर समायोजित करें) ई यू टी के दौरान किसी भी समय पुनः समायोजित नहीं किया जाएगा।

निर्देश तापमान और पुनः प्रत्येक निर्दिष्ट तापमान पर स्थिर करने के बाद कम से कम पाँच विभिन्न परीक्षणों, भारों अथवा अनुकारित भारों का प्रयोग करें और निम्न रिकार्ड रखें।

(क) दिनांक एवं समय

(ख) तापमान

(ग) सापेक्ष आर्द्रता

(घ) परीक्षण भार

(ङ) संकेतन (यदि लागू हो)

(च) त्रुटियां

(छ) कार्यात्मक निष्पादन

अधिकतम अनुमेय विचलन : सभी कार्य डिजाइन किए गए अनुसार ही प्रचलित होंगे। सभी त्रुटियां तालिका II में निर्दिष्ट अधिकतम अनुमेय त्रुटियों के भीतर होने चाहिए।

2. आर्द्र, ताप, स्थायी दशा [4(3)(iii) देखें]

आर्द्र, ताप स्थायी दशा परीक्षण तालिका 6 के अनुसार किया जाता है।

तालिका-VI

पर्यावरणीय घटना (तथ्य)	परीक्षण विनिर्देश
आर्द्र, ताप स्थायी दशा	2 दिनों (48 घंटों के लिए 85 प्रतिशत की उच्चतर सीमा तापमान और सापेक्ष आर्द्रता)
परीक्षण प्रक्रियाओं की अनुपूरक सूचना	
परीक्षण का उद्देश्य :	उच्च आर्द्रता और समान तापमान की दशाओं में पार्ट II के पैरा 4(1)(i) में दिए गए उपबंधों का अनुपालन सत्यापित करना।
पूर्वानुकूल :	आवश्यक नहीं।
ई यू टी की स्थिति :	सामान्य पावर को आपूर्ति की गई और विनिर्माता द्वारा उपकरण गर्म करने की विनिर्दिष्ट समय के बराबर अथवा अधिक समय के लिए चालू रखा गया, परीक्षण के दौरान पावर चालू रहेगी। ई यू टी की परीक्षण के पूर्व जैसा व्यवहार्य हो, शून्य संकेत के निकट ई यू टी समायोजित करें (यदि एक स्वचालित शून्य ट्रेकिंग यंत्र जोड़ा गया हो तो उसे शून्य के निकट मान (पर समायोजित करें) ई यू टी को परीक्षण के दौरान किसी भी समय पुनः समायोजित नहीं किया जाएगा। ई यू टी का हैण्डलिंग ऐसा होगा कि ई यू टी पर जल का संघनन न हो।
स्थिरीकरण	निर्देश तापमान और 50 प्रतिशत आर्द्रता पर 3 घंटे जैसा पैरा 2.9.1 में विनिर्दिष्ट है। उच्चतर सीमा तापमान पर 2 दिन (48 घंटे)।
तापमान :	निर्देश तापमान 20 डिग्री सेल्सियस और जैसा पार्ट II के पैरा 2.9.1 में विनिर्दिष्ट है उच्चतर सीमा पर।
सापेक्ष आर्द्रता :	संदर्भ तापमान पर 50 प्रतिशत उच्चतर सीमा तापमान पर 85 प्रतिशत।
तापमान आर्द्रता :	50 प्रतिशत आर्द्रता पर 20 डिग्री सेल्सियस का निर्देश तापमान। 85 प्रतिशत आर्द्रता पर उच्चतर सीमा तापमान 50 प्रतिशत आर्द्रता पर 20 डिग्री सेल्सियस का निर्देश तापमान।
परीक्षण चक्रों की संख्या :	कम से कम एक चक्र।

तोल परीक्षण और परीक्षण : निर्देश तापमान और 50 प्रतिशत आर्द्रता पर ई यू टी के स्थिरीकरण के बाद कम से कम पांच विभिन्न परीक्षण भार अथवा अनुकारिता भार का प्रयोग करें और निम्न रिकार्ड रखें :

(क) दिनांक एवं समय

(ख) तापमान

(ग) सापेक्ष आर्द्रता

(घ) परीक्षण भार

(ङ) संकेतन (यदि लागू हो)

(च) झुटियां

(छ) कार्यात्मक निष्पादन

चैम्बर में तापमान को ऊपरी सीमा तक बढ़ाएं और सापेक्ष आर्द्रता 85 प्रतिशत तक बढ़ाएं। 2 दिनों (48 घंटे की अवधि के लिए भार के बिना रखें) दो दिनों के बाद कम से कम पांच परीक्षण भार का प्रयोग करें और ऊपर बताए गए अनुसार आंकड़ों का रिकार्ड दर्ज करें। किसी अन्य परीक्षण करने से पूर्व ई यू टी को पूरी तरह से सामान्य रहने दें।

अधिकतम अनुमेय विचलन सभी झुटियां तालिका II में विनिर्दिष्ट अधिकतम अनुमेय झुटियों के भीतर होने चाहिए।

3. **मेन पावर सप्लाइ बोल्टता विचलन (ए सी) [(2)(9)(ii)]**
पावर बोल्टता विचलन परीक्षण तालिका VII के अनुसार किया जाता है।

तालिका VII

पर्यावरण घटना (तथ्य)	परीक्षण विनिर्देश
बोल्टता विचलन	संदर्भ बोल्टता निर्देश बोल्टता + 10 प्रतिशत निर्देश बोल्टता + 15 प्रतिशत निर्देश बोल्टता

परीक्षण प्रक्रियाओं की अनुपूरक सूचना

परीक्षण का उद्देश्य : बोल्टता विचलनों की दशाओं में पार्ट II के पैरा [2(9)(ii)] में दिए गए उपबंधों का अनुपालन सुनिश्चित करना।

परीक्षण की संक्षिप्त प्रक्रिया :

पूर्वानुकूलन : आवश्यक नहीं।

ई यू टी की स्थिति :	सामान्य पावर की आपूर्ति की गई और विनिर्माता द्वारा उपकरण गर्म करने की विनिर्दिष्ट समय के बराबर अथवा अधिक समय के लिए चालू रखा गया, परीक्षण के दौरान पावर चालू रहेगी। ई यू टी को परीक्षण के पहले यथा व्यवहार्य शून्य संकेत के अधिकतम निकट समायोजित करें। यदि इसमें स्वचालित शून्य सैटिंग है तो उपकरण की बोल्टता के प्रत्येक स्तर का प्रयोग करने के बाद शून्य पर सेट किया जाना चाहिए।	परिवर्ती डी सी पावर स्रोत का प्रयोग करते हुए निम्नलिखित परीक्षण किया जाएगा।
तोल परीक्षण :	ई यू टी का परीक्षण किसी भार के बिना और ई यू टी की 50 प्रतिशत और अधिकतम क्षमता के बीच एक परीक्षण भार अथवा अनुकारित भार के साथ किया जाना चाहिए।	परीक्षण का उद्देश्य : परिवर्ती डी सी पावर सप्लाई की दशाओं में पार्ट II के पैरा 2 (9) (iii) और 4(3)(viii) में दिए गए उपबंधों का अनुपालन स्थापित करना। अपेक्षाएं या तो समतुल्य परिवर्ती डी सी पावर स्रोत अथवा प्रयोग द्वारा बैटरी की बोल्टता गिरते देने की अनुमति से पूरी की जाएगी।
परीक्षण क्रम :	पावर सप्लाई को परिभाषित सीमाओं के भीतर निर्देश बोल्टता पर स्थिर करें और निम्न रिकार्ड रखें : (क) तारीख एवं समय (ख) तापमान (ग) सापेक्ष आर्द्रता (घ) विद्युत आपूर्ति बोल्टता (ङ) परीक्षण भार (च) संकेतन (यदि लागू हो) (छ) वुटियां (ज) कार्यात्मक निष्पादन प्रत्येक बोल्टता के लिए परीक्षण वजन को दोहराएं (बोल्टता सीमा के दोनों सिरों पर परीक्षण वजन को दोहराने के लिए कतिपय मामलों में आवश्यकता को देखते हुए) और संकेत का रिकार्ड दर्ज करें।	मानक निर्देश : वर्तमान समय में अन्तर्राष्ट्रीय मानकों के लिए कोई निर्देश नहीं दिया जा सकता है। संक्षिप्त परीक्षण प्रक्रिया : यदि निर्दिष्ट डी सी ई यू टी के 50 प्रतिशत और अधिकतम क्षमता के बीच एक परीक्षण पर भार या अनुकारित भार के साथ वायुमण्डलीय दशाओं के अंतर्गत परिचालन करती है तो परीक्षणों में ई यू टी के निर्दिष्ट डी सी के साथ होने वाले विचलन भी शामिल होते हैं।
		परीक्षण गंभीरता : सप्लाई बोल्टता : निम्न सीमा, जिस बोल्टता पर ई यू टी स्पष्ट रूप से कार्य करना बंद कर देती है (अथवा स्वतः कार्य करना बंद कर देती है) + इस बोल्टता का 2 प्रतिशत।
		परीक्षण चक्रों की संख्या : कम से कम एक चक्र।
		परीक्षण करना : आवश्यक नहीं।
		पूर्वानुकूलन : आवश्यक नहीं।
		परीक्षण उपस्कर : परिवर्तनशील डी सी पावर स्रोत व्यावसायिक बोल्टमीटर भार सेल अनुरूपक (यदि लागू हो)।
अधिकतम अनुमेय विचलन :	सभी कार्य डिजाइन किए गए अनुसार ही प्रचालित होंगे। सभी वुटियां तालिका II में निर्दिष्ट अधिकतम अनुमेय वुटियों के भीतर होने चाहिए।	ई यू टी की स्थिति : सामान्य पावर की आपूर्ति की गई और विनिर्माता द्वारा उपकरण गर्म करने के विनिर्दिष्ट समय के बराबर अथवा अधिक समय के लिए चालू रखा गया। परीक्षण के पूर्व, जैसा भी व्यावहारिक हो, ई यू टी को शून्य संकेत के निकटतम समायोजित करें। यदि यह स्वचालित तोल प्रक्रिया के रूप में एक स्वचालित शून्य सैटिंग प्रचालक है तब प्रत्येक स्तर की बोल्टता प्रदान करने के पश्चात् उपकरण को शून्य पर सेट करना चाहिए।
(4) बैटरी पावर सप्लाई बोल्टता विचलन (डी सी) [2 (9) (iii) और 4 (3) (viii)]		
परीक्षण विधि :	डी सी पावर सप्लाई में विचलन; जहां ई यू टी निश्चित बैटरी बोल्टता के नीचे प्रचालित होता रहता है वहां समतुल्य	

परीक्षण क्रम :

सामान्य बैटरी बोल्टता पर पावर सप्लाई को + 2 प्रतिशत स्थिर (करें और किसी भी भार पर नहीं। ई यू टी की 50 प्रतिशत और अधिकतम क्षमता के बीच एक भार या अनुकारित भार के साथ निम्नलिखित आंकड़े रिकार्ड करें :

- (क) तारीख एवं समय
- (ख) तापमान
- (ग) सापेक्ष आर्द्रता
- (घ) पावर सप्लाई बोल्टता
- (ङ) परीक्षण भार
- (च) संकेतन (यदि लागू हो)
- (छ) त्रुटियां
- (ज) कार्यात्मक निष्पादन

ई यू टी पावर सप्लाई को तब तक कटौती करें जब तक कि उपस्कर स्पष्ट रूप से कार्य करना बंद न कर दे और बोल्टता को नोट करें। ई यू टी को चलाना बंद करें और पावर सप्लाई बोल्टता को सामान्य बैटरी बोल्टता + 2 प्रतिशत बोल्टता तक बढ़ाएं। ई यू टी को चलाएं और उपर्युक्त नोट की गई बोल्टता तक पावर सप्लाई बोल्टता की कटौती करें (चालू बोल्टता में से) इसके अतिरिक्त नोट की गई बोल्टता की 2 प्रतिशत अतिरिक्त बोल्टता। उपर्युक्त दर्शाए गए आंकड़ों का रिकार्ड रखें।

अधिकतम अनुमेय विचलन : सभी कार्य डिजाइन किए गए अनुसार ही प्रचालित होंगे। सभी त्रुटियां तालिका II में निर्दिष्ट अधिकतम अनुमेय त्रुटियों के भीतर होने चाहिए।

9. बाधा परीक्षण [4(1)(ii) और 4(3)(iv)]

परीक्षण सारांश

परीक्षण	परीक्षण के अधीन प्रयुक्त स्थिति विशिष्टता
(1) बोल्टता डिप और अल्पकालिक बाधाएं	बाधा एस एफ (*)
(2) वैद्युत तीव्रता ट्रांजिेंट/प्रस्फोट प्रतिरक्षा	बाधा एस एफ
(3) स्थिर वैद्युत निस्सरण	बाधा एस एफ
(4) विद्युत चुम्बकीय सुग्राहिता	बाधा एस एफ

(*) एस एफ (sf) उल्लेखनीय दोष का महत्व पार्ट I के पैरा 4(2)(v) (तालिका 4.2.5 देखें)

(1) बोल्टता डिप और अल्पकालिक

अल्पकालिक पावर कटौती (बोल्टता डिप और अल्पकालिक बाधाएं) परीक्षण जैसा संदर्भ सूची (6) में विवरण दिया गया है और तालिका-VIII के अनुसार किया जाना है।

तालिका-VIII

पर्यावरण घटना	परीक्षण विनिर्देश
बोल्टता डिप और अल्पकालिक बाधाएं	चक्र के लिए निर्देश बोल्टता से शून्य बोल्टता तक बाधा। चक्रों के लिए निर्देश बोल्टता से निर्देश बोल्टता के 50 प्रतिशत तक बाधा। इन में बोल्टता बाधाओं की कम से कम 10 सैकण्ड के समय अन्तराल के साथ 10 बार दोहराया जाएगा।

परीक्षण प्रक्रियाओं की अनुपूरक सूचना

परीक्षण का उद्देश्य : व्यवधान और छूट के संबंध में थोड़े समय के लिए में बोल्टता की दशाओं में पार्ट II के पैरा 4 (1) (ii) में दिए गए उपबंधों का अनुपालन सत्यापित करना।

परीक्षण की संक्षिप्त प्रक्रिया

पूर्व स्थिति :

आवश्यक नहीं।

ई यू टी की स्थिति :

सामान्य पावर की आपूर्ति को गई और विनिर्माता द्वारा उपकरण गर्म करने के विनिर्दिष्ट समय के बराबर अथवा अधिक समय के लिए चालू रखा गया। परीक्षण के पूर्व, यथाव्यवहार्य ई यू टी को शून्य संकेत के निकट तक समायोजित करें। यदि कोई महत्वपूर्ण दोष दर्शाया गया है तो ई यू टी को पुनः सेट करने के बजाय परीक्षण के दौरान किसी भी समय इसे (ई यू टी) समायोजित नहीं किया जा सकता।

परीक्षण चक्रों की संख्या :

कम से कम एक चक्र।

तोल परीक्षण और परीक्षण क्रम :

सभी कारकों को सांकेतिक निर्देश व्यवस्थाओं पर स्थिर करें। ई यू टी की 50 प्रतिशत और अधिकतम क्षमता के बीच एक भार या अनुकारित भार का प्रयोग करें और निम्नलिखित रिकार्ड रखें :

(क) तारीख एवं समय

(ख) तापमान

(ग) सापेक्ष आर्द्रता

(घ) पावर सप्लाइ वोल्टता

(ङ) परीक्षण भार

(च) संकेतन (यदि लागू हो)

(छ) त्रुटियां

(ज) कार्यात्मक निष्पादन

½ चक्रों की अवधि के बराबर की अवधि तक पावर सप्लाइ को शून्य वोल्टता तक रोकें और परीक्षण करें। व्यवधान के दौरान ई यू टी पर होने वाले प्रभाव की जांच करें और इसका समुचित रिकार्ड रखें।

½ चक्रों की अवधि के बराबर सांकेतिक वोल्टता के 50 प्रतिशत तक, पावर सप्लाइ की कटौती करें और परीक्षण करें। कटौतियों के दौरान ई यू टी पर पड़ने वाले प्रभाव की जांच करें और समुचित रिकार्ड रखें।

अधिकतम अनुमेय विचलन : व्यवधान के कारण होने वाले भार संकेत और बिना व्यवधान के भार संकेत के बीच का अंतर या पार्ट I के पैरा 4(2)(v) में दर्शाए गए से अधिक नहीं होना चाहिए, अथवा ई यू टी किसी महत्वपूर्ण दोष का पता लगाएगा और उस पर कार्य करेगा।

(2) वैद्युत तीव्रता ट्रांजिएंट्स/प्रस्फोट प्रतिरक्षा :

वैद्युत तीव्रता ट्रांजिएंट्स/प्रस्फोट प्रतिरक्षा परीक्षण ध्रुवता के साथ-साथ 2 मिनट और ऋणात्मक ध्रुवता के साथ 2 मिनट के लिए तालिका IX, X और XI के अनुसार किया जाता है।

तालिका-IX

पर्यावरणीय घटना	परीक्षण विनिर्देश
तीव्र ट्रांजिएंट सामान्य विधि	0.5 के बी (पीक) 5/50 vns TL/Th 5 कि. हर्टज rep आवृत्ति

टिप्पणी : पोर्टों के लिए केवल प्रयोज्य अथवा उन केबलों के साथ अंतरपृष्ठीय है जिनकी कुल लम्बाई विनिर्माता के कार्यात्मक विनिर्देश के अनुसार 3 मीटर से अधिक हो सकती है।

तालिका-X निविष्ट और निर्गम डी. सी. पावर पोर्ट

पर्यावरणीय घटना	परीक्षण विनिर्देश
तीव्र ट्रांजिएंट सामान्य विधि	0.5 के बी (पीक) 5/50 ns TL/Th 5 कि. हर्टज rep आवृत्ति

टिप्पणी : बैटरी से चलने वाले साधनों के लिए प्रयोज्य नहीं, क्योंकि इन्हें प्रयोग के समय मुख्य साधनों से जोड़ा नहीं जा सकता।

तालिका-XI निविष्ट और निर्गम ए. सी. पावर पोर्ट

पर्यावरणीय घटना	परीक्षण विनिर्देश
तीव्र ट्रांजिएंट सामान्य विधि	0.5 के बी (पीक) 5/50 ns TL/Th 5 कि. हर्टज rep आवृत्ति

ए. सी. पावर पोर्टों के परीक्षण के लिए युग्मित/अयुग्मित नेटवर्क का प्रयोग किया जाएगा।

परीक्षण प्रक्रियाओं की अनुपूरक सूचना

परीक्षण का उद्देश्य : जहां पर तीव्र ट्रांजिएंटों को मुख्य वोल्टता पर आधारित किया जाता है उन दशाओं में पार्ट II के पैरा 4(1)(ii) में दिए गए उपबन्धों के अनुपालन को सत्यापित करना।

परीक्षण की संक्षिप्त प्रक्रिया :

पूर्वानुकूलन : आवश्यक नहीं।

ई यू टी की स्थिति : सामान्य पावर की आपूर्ति की गई और विनिर्माता द्वारा उपकरण गर्म करने के विनिर्दिष्ट समय के बराबर अथवा अधिक समय के लिए चालू रखा गया।

परीक्षण के पूर्व, यथाव्यवहार्य ई यू टी को शून्य संकेत के निकट तक समायोजित करें। यदि कोई महत्वपूर्ण दोष दर्शाया गया है तो पुनः सैट करने के अतिरिक्त परीक्षण के दौरान किसी भी समय ई यू टी को पुनः समायोजित नहीं किया जाएगा।

तोल परीक्षण :

सभी कारकों को सांकेतिक निर्देश अवस्थाओं पर स्थिर करें। ई यू टी की 50 % और अधिकतम क्षमता के बीच एक भार या अनुकारित भार का प्रयोग करें और निम्नलिखित ट्रांजिएंटों के सहित अथवा रहित रिकार्ड रखें :

- (क) दिनांक एवं समय
- (ख) तापमान
- (ग) सापेक्ष आर्द्रता
- (घ) परीक्षण भार
- (ङ) संकेतन (यदि लागू हो)
- (च) त्रुटियाँ
- (छ) कार्यात्मक निष्पादन

अधिकतम अनुमेय विचलन : व्यवधान के कारण होने वाले भार संकेत और बिना व्यवधान के भार संकेत के बीच का अंतर या पार्ट I के पैरा 4(2)(v) में दर्शाए गए से अधिक नहीं होना चाहिए, अथवा उपकरण किसी महत्वपूर्ण दोष का पता लगाएगा और उस पर कार्य करेगा।

(3) स्थिर वैद्युत निस्सरण : स्थिर वैद्युत निस्सरण परीक्षण तालिका XII में दिए गए सिगनलों और दशाओं के साथ किए जाते हैं।

तालिका-XII

पर्यावरणीय घटना	परीक्षण विनिर्देश
स्थिर वैद्युत निस्सरण	8 के वी वायु निस्सरण 6 के वी संपर्क निस्सरण

टिप्पणी : सुग्राह्य चालकता भागों में 6 के वी संपर्क निस्सरण प्रयुक्त होंगे। धात्विक संपर्क जैसे कि बैटरी कम्पार्टमेंटों या साकेट आउटलेटों में लगने वाले धात्विक संपर्कों को इस आवश्यकता में शामिल नहीं किया जाता है।

संपर्क निस्सरण वरियता प्राप्त परीक्षण विधि है। अहाता के प्रत्येक सुग्राह्य धात्विक भाग पर 20 निस्सरणों (10 धनात्मक ध्रुवता और 10 ऋणात्मक ध्रुवता) का प्रयोग किया जाएगा। क्रमिक निस्सरणों के बीच का समय अन्तराल कम से कम 20 सेकंड होगा। अचालकता वाले अहाते की स्थिति में निस्सरणों का क्षैतिज या ऊर्ध्वाधर युग्मित तलों का प्रयोग किया जाएगा। जहां पर संपर्क निस्सरणों का प्रयोग नहीं किया जा सकता है। वहां वायु निस्सरणों का इस्तेमाल किया जाएगा। तालिका XII में दी गई बोल्टताओं के अतिरिक्त किसी अन्य बोल्टता (निचले) के साथ परीक्षण करने की आवश्यकता नहीं है।

परीक्षण प्रक्रियाओं की अनुपूरक सूचना

परीक्षण का उद्देश्य : स्थिर वैद्युत निस्सरणों के प्रयोग की स्थिति में पार्ट II के पैरा 4(1)(ii) में दिए गए उपबन्धों का अनुपालन स्थापित करना।

पूर्वानुकूलन : आवश्यक नहीं।

ई यू टी की स्थिति : सामान्य पावर की आपूर्ति की गई और विनिर्माता द्वारा उपकरण गर्म करने के

विनिर्दिष्ट समय के बराबर अथवा अधिक समय के लिए चालू रखा गया।

परीक्षण के पूर्व, जैसा भी व्यावहारिक हो, ई यू टी को शून्य संकेत के निकटतम समायोजित करें। यदि यह स्वचालित तोल प्रक्रिया के रूप में ऐ स्वचालित शून्य-सैटिंग प्रचालक है, तब प्रत्येक स्तर की बोल्टता प्रदान करने के पश्चात उपकरण को शून्य पर सेट करना चाहिए।

तोल परीक्षण :

सभी कारकों को सांकेतिक विनिर्दिष्ट अवस्थाओं पर स्थिर करें। ई यू टी की 50 % और अधिकतम क्षमता के बीच एक भार या अनुकारित भार का प्रयोग करें और स्थिर वैद्युत निस्सरण सहित अथवा इसके बिना निम्नलिखित रिकार्ड रखें :

(क) तारीख एवं समय

(ख) तापमान

(ग) सापेक्ष आर्द्रता

(घ) परीक्षण भार

(ङ) संकेतन (यदि लागू हो)

(च) त्रुटियाँ

(छ) कार्यात्मक निष्पादन

अधिकतम अनुमेय विचलन : व्यवधान के कारण होने वाले भार संकेत और बिना व्यवधान के भार संकेत के बीच का अंतर या पार्ट I के पैरा 4(2)(v) में दर्शाए गए से अधिक नहीं होना चाहिए, अथवा ई यू टी किसी महत्वपूर्ण दोष का पता लगाएगा और उस पर कार्य करेगा।

10. विस्तृत स्थिरता परीक्षण [4(4)(iii)]

परीक्षण सार

परीक्षण	परीक्षण के अधीन विशेषताएं	प्रयुक्त स्थिति
विस्तृत स्थिरता	स्थिरता	½ पर्ण mpe*

*mpe : तालिका II में प्रारंभिक स्थापन पर अधिकतम अनुज्ञेय त्रुटि।

टिप्पणी : शून्य संकेत की अधिकतम अनुज्ञेय त्रुटि को भी ध्यान में रखा जाएगा।

परीक्षण विधि : विस्तृत स्थिरता।

परीक्षण का उद्देश्य :	ई यू टी के निष्पादन परीक्षण किए जाने के आधार पर पार्ट II के पैरा 4(4)(iii) में दिए गए उपबन्धों के अनुपालन का सत्यापित करना ।	अवधि के दौरान समान परीक्षण के पूर्ण अवधि के दौरान समान परीक्षण भारों का प्रयोग किया जाएगा ।
मानक संदर्भ (निर्देश):	वर्तमान समय में अन्तर्राष्ट्रीय मानकों के लिए कोई निर्देश नहीं दिया जा सकता है ।	अधिकतम अनुमेय विचलन : किसी भी "n" मापों पर प्रयोग किए गए परीक्षण भार के लिए तालिका-II में दी गई अधिकतम अनुमेय त्रुटि के पूर्ण मान के आधे से संकेतन त्रुटियों का विचलन अधिक नहीं होना चाहिए ।
परीक्षण की संक्षिप्त प्रक्रिया:	ई यू टी निष्पादन परीक्षण किए जाने से पूर्व और बाद में विभिन्न अंतरालों पर पर्याप्त सतत् परिवेशी दशाओं के अंतर्गत (सामान्य प्रयोगशाला परिवेश में समुचित दशाओं में) ई यू टी या अनुकारक के त्रुटि के विचलनों की जाँच करना परीक्षण में शामिल है । निष्पादन परीक्षणों में तापमान परीक्षण शामिल होंगे और यदि प्रयोज्य हैं तो आर्द्र नहीं किए जाएंगे । इस अनुबंध में सूचीबद्ध किए गए अन्य निष्पादन परीक्षण किए जा सकते हैं । परीक्षण की अवधि के दौरान कम से कम 8 घंटे तक ई यू टी को मुख्य पावर सप्लाई (अथवा जहां पावर बैटरी सप्लाई की गई हो) से दो बार वियोजित किया जाएगा । यदि विनिर्देश की अनुपस्थिति में अनुमोदन प्राधिकारी के विवेक पर या विनिर्माता द्वारा ऐसा विनिर्दिष्ट किया गया हो तो वियोजनों की संख्या को बढ़ाया जा सकता है । इस परीक्षण को करने में, विनिर्माता द्वारा उपकरण के लिए दिए गए प्रचालन की अनुदेशों पर विचार किया जाएगा । कम से कम 5 घंटे तक स्थिर ऑन करने और तापमान एवं आर्द्र, ऊष्मा परीक्षण किए जाने के बाद कम से कम 16 घंटे तक पर्याप्त सतत् परिवेश दशाओं पर ई यू टी को स्थिर किया जाएगा ।	परीक्षणों की संख्या (n) : कम से कम 8 परीक्षण होने चाहिए बशर्ते कि परिणामों के अंतर, विनिर्दिष्ट अनुमेय विचलन के आधे से अधिक की प्रवृत्ति न दर्शाए जब तक कि वह प्रवृत्ति रुक न जाए अथवा स्वयं इसका उलटा न हो जाए या अधिकतम अनुमेय विचलन से त्रुटि अधिक न हो जाए तब तक मापन कार्य जारी रहेगा । पूर्वानुकूलन : आवश्यक नहीं । परीक्षण उपस्कर : सत्यापित पिण्ड मानक या अनुकारिता भार ई यू टी की स्थिति : सामान्य पावर की सप्लाई की गई और विनिर्माता द्वारा उपकरण गर्म करने के विनिर्दिष्ट समय के बराबर अथवा अधिक समय के लिए चालू रखा गया । परीक्षण के समय पावर चालू रहेगी । परीक्षण के पूर्व, जहां तक व्यवहार्य हो ई यू टी को शून्य संकेत के निकट तक समायोजित करें । परीक्षण के दौरान स्वचालित शून्य ट्रैकिंग को अप्रचालित बनाया जाना चाहिए (यदि ई यू टी इस प्रकार सुसज्जित हो । परीक्षण क्रम : सामान्य निर्देश दशाओं पर सभी कारकों दशाओं पर सभी कारकों को स्थिर करें । जहां तक संभव हो शून्य संकेत के निकट तक ई यू टी को समायोजित करें । स्वचालित शून्य ट्रैकिंग को अप्रचालित किया जाएगा और स्वचालित अन्तस्थ विस्तृति यंत्र को प्रचालित किया जाएगा । प्रारंभिक मापन : (1) प्रारंभिक शून्य त्रुटि (E) का निर्धारण करें : यदि आवश्यक हो तो "शून्य भार" डालकर स्वचालित शून्य सेटिंग या
परीक्षण गंभीरता :	परीक्षण अवधि : 28 दिन या फिर निष्पादन परीक्षण करने के लिए आवश्यक समयावधि, जो भी कम हो । परीक्षणों के बीच का समय (t) (दिन) : $0.5 < t < 10$ परीक्षण भार : अधिकतम क्षमता (अधि.) के निकट परीक्षण के पूर्ण	

शून्य ट्रेकिंग यंत्रों को अशक्त कर दें, उदाहरणार्थ भारग्राही पर स्केल अंतराल का 10 गुणा। शून्य (1) पर संकेत को नोट करें।

या तो उपयुक्त उच्च विल्य स्केल अंतराल सहित एक संकेत का इस्तेमाल करके या फिर अनुबंध "क" के पैरा 4 (2)(ii) में परिवर्तन बिन्दु भारी विधि का प्रयोग करके (कुल अतिरिक्त परिवर्तन बिन्दु भार ΔL को नोट करके) प्रारम्भिक शून्य त्रुटि (Eo) का निर्धारण करें और दर्ज करें।

(2) अधिकतम क्षमता (E) के निकट तक त्रुटि का निर्धारण करें।

परिवर्तन बिन्दु भारों (यदि प्रयोग किया गया हो) को ध्यानपूर्वक हटाएं और परीक्षण भार (या अनुकारित भार) का प्रयोग करें और संकेत (1) को नोट करें।

मापों के बीच के समय प्रेक्षण करने के पश्चात् परीक्षण 1 से 2 को पुनः दोहराएं, उपर्युक्त आंकड़ों को रिकार्ड करें, बशर्ते कि :

• या तो परिणाम अधिकतम अनुज्ञेय विचलन से बाहर हो, या

• प्रारम्भिक मान की पाँच रीडिंग की रेंज 0.1 से अधिक हो जिसके संबंध में चरण 1 और 2 को चार बार और दोहराएं जिसके लिए उपर्युक्त आंकड़ों को रिकार्ड करें और पाँच परीक्षणों की त्रुटि के औसत मान को निर्धारित और रिकार्ड करें।

मापन कार्य जारी रहेगा जब तक कि कम से कम 8 मापन नहीं हो जाते हैं बशर्ते कि परिणामों के अंतर विनिर्दिष्ट अनुज्ञेय विचलन के आधे से अधिक की प्रवृत्ति न दर्शाए और जब तक कि यह प्रवृत्ति रुक न जाए अथवा स्वयं इसका उल्टा न हो जाए या जब तक कि त्रुटि अधिकतम अनुज्ञेय विचलन से अधिक नहीं हो जाती है तब तक मापन कार्य जारी रहेगा।

11. स्वस्थाने परीक्षण

(1) सामान्य

वैगन तोल और ट्रेन तोल के लिए अपेक्षित परिशुद्धता श्रेणी नोट करें।

यह सुनिश्चित करें कि अपेक्षित स्केल अंतराल और अधिकतम वैगन भार तालिका-3 से मेल खाता हो, जांच करें कि अधिकतम क्षमता पार्ट II के पैरा 2(4) के बराबर है। जांच करें कि अधिकतम वैगन भार पार्ट II के पैरा 2(5) के बराबर है।

पैटर्न मूल्यांकन के लिए आवेदक द्वारा अपेक्षित अनुमोदन के आधार पर युग्मित तोल, अयुग्मित तोल या ट्रेन तोल के लिए परीक्षण किए जा सकते हैं।

प्रारम्भिक सत्यापन के लिए उपकरण के सामान्य स्थल प्रचालन के अनुरूप परीक्षण किए जाएंगे।

(2) रेल रेखांकन

यदि अनुबंध "ख" पर सरेखन अंशांकन छूट की आवश्यकता है तो माप विज्ञानी प्राधिकारी की संतुष्टि के लिए 1 एम एम सरेखा को निम्नलिखित साधन के रूप में अवश्य प्रदर्शित किया जाना चाहिए।

- प्राधिकारी द्वारा सर्वेक्षण
- स्वतंत्र सर्वेक्षण परिणामों को प्रस्तुत करना
- अन्य पारस्परिक स्वीकार्य कार्य विधि

(3) नियंत्रण उपकरण

यह सुनिश्चित करें कि क्या उपकरण को नियंत्रण उपकरण के रूप में इस्तेमाल किया जाना चाहिए अथवा नहीं। यदि इसे नियंत्रण उपकरण के रूप में इस्तेमाल किया जाना हो तो, यह पार्ट II के पैरा 2(8)(iii)(b) के अनुरूप होना चाहिए।

यह आवश्यक न हो तो स्थैतिक वजन 2(8)(i) को छोड़ देना चाहिए।

यदि वैगनों को ई यू टी तक नियंत्रण उपकरण से कुछ दूरी तक आगे ले जाना है तो अवस्थाओं को अवश्य ही ध्यानपूर्वक नियंत्रण में किया जाना चाहिए। मौसम की स्थितियों के अन्तरों के कारण त्रुटि आ सकती है जो निर्धारित करने योग्य नहीं होगी। इसलिए जहां तक संभव हो इससे बचना चाहिए।

(4) स्थैतिक वजन 2(8)(i)

शून्य से अधिकतम तक एवं अधिकतम सहित परीक्षण भारों का प्रयोग करें, उसके बाद परीक्षण भारों को वापस शून्य तक ले जाएं। यह सुनिश्चित करें कि त्रुटि भार में परिवर्तन पर रिकार्ड की गई है (सामान्यतः एक मीटरी टन के क्रम में) यह भी सुनिश्चित करें कि त्रुटियां अनुबंध "क" के पैरा 4(2) के अनुसार रिकार्ड की गई हैं। त्रुटियां को रिकार्ड करें तथा इनको तालिका-2 की सीमाओं के साथ मिलान करें।

(5) उत्केन्द्रता परीक्षण (2(8)(i)(ड-iii))

जब व्यावहारिक और सुरक्षित हो केवल तभी उत्केन्द्रता परीक्षण का प्रयोग करें। जिन अधिष्ठापनों पर भारित लंबाई बहुत छोटी होती है

उन पर इस परीक्षण का पूर्ण रूप-में प्रयोग करना संभव नहीं है, यदि ऐसा है तो कम से कम वाले भार को नोट करें।

(6) युग्मित वजन 5(1)(iii)(a-II)

(i) स्थैतिक वजन (खाली)

तालिका-IV के अनुसार संदर्भ (निर्दिष्ट) वैगनों की अपेक्षित संख्या का चयन करें और उनका व्यक्तिगत रूप से तथा स्थैतिक रूप से वजन करें और नियंत्रण उपकरण पर युग्मित करें।

तालिका I में दिए गए समुचित mpc से त्रुटियां अधिक नहीं होनी चाहिए।

(ii) युग्मित वैगन का वजन (खाली)

युग्मित संदर्भ वैगनों के वैगन भारों को रिकार्ड करें जैसा इन-मोशन (6.2) में अधिकतम गति तक की श्रेणियों पर परीक्षण के अधीन उपकरण द्वारा प्रदर्शित या मुद्रित की गई है। त्रुटियों को रिकार्ड करें।

परीक्षण के अधीन उपकरण द्वारा, अनिवार्य रूप से प्रचालन गति 3(4)(iv) की दशाओं के लिए सही कार्य किया जाना चाहिए। जिस वैगन को प्रचालन गति की रेंज के बाहर किसी गति पर भारग्राही पर चलाया गया है उस वैगन के भार को प्रिंटर मुद्रित नहीं करेगा, जिस किसी वैगन पर एक उपयुक्त संकेत को शामिल किया जाएगा। उन वैगनों को छोड़कर जिन वैगनों का वजन नहीं किया गया है एक उप-जोड़ को प्रिंट किया जाएगा, बशर्ते यह दर्शाया गया हो कि यह रेल का कुल भार नहीं है।

रोल बैक 3(4)(v) की स्थिति में उपकरण निम्नलिखित तरीके से भी कार्य करेगा, रोल बैक स्थिति का स्वयं ही पता लगा लिया जाएगा और वजन प्रक्रम निष्फल हो जाएगा अर्थात् उपकरण या तो :-

(क) न तो किसी भी ताल परिणाम को सूचित या प्रिंट करेगा या फिर ;

(ख) स्पष्ट संकेत देगा कि कोई भी संसूचित का प्रिंटेड ताल परिणाम सही नहीं हो सकता है।

इन-मोशन प्रवृत्ति को दोहराएं ताकि कम से कम 60 वैगन का भार प्राप्त हो सके।

(iii) स्थैतिक वजन (भरा हुआ)

संदर्भ वैगनों (तालिका IV देखें) की अपेक्षित संख्या और चयन करें और उनका व्यक्तिगत रूप से तथा स्थैतिक रूप से वजन करें और नियंत्रण उपकरण पर युग्मित करें।

केवल आंशिक रूप से कुछ वैगनों [5(1)(iii)(a-II)] के भरने के लिए आवश्यकता को नोट करें।

तालिका I में दिए गए समुचित mpc से त्रुटियां अधिक नहीं होनी चाहिए।

(iv) युग्मित वैगन का वजन (भरा हुआ)

युग्मित संदर्भ वैगनों के वैगन भारों को रिकार्ड करें जैसा इन-मोशन में अधिकतम गति तक की गति श्रेणियों पर परीक्षण के अधीन उपकरण द्वारा प्रदर्शित या मुद्रित की गई है। त्रुटियों को रिकार्ड करें।

परीक्षण के अधीन उपकरण द्वारा अनिवार्य रूप से प्रचालन गति 3(4)(iv) की दशाओं के लिए सही तरीके से कार्य किया जाना चाहिए। जिस वैगन को प्रचालन गति की रेंज के बाहर किसी गति पर भार-ग्राही पर चलाया गया है उस वैगन के भार को प्रिंटर मुद्रित नहीं करेगा, जिस किसी वैगन पर मुद्रण नहीं हुआ है उसका प्रिन्ट-आउट पर एक उपयुक्त संकेत को शामिल किया जाएगा। उन वैगनों को छोड़कर, जिन वैगनों का वजन नहीं किया गया है एक उप-जोड़ को प्रिन्ट किया जा सकता है बशर्ते कि यह दर्शाया गया हो कि यह रेल का कुल भार नहीं है।

रोल-बैक 3(4)(v) की स्थिति में उपकरण निम्नलिखित तरीके से भी कार्य करेगा, रोल-बैक स्थिति का स्वयं ही पता लगा लिया जाएगा और वजन प्रक्रिया निष्फल हो जाएगा, अर्थात् उपकरण या तो :-

(7) अयुग्मित वजन 5(1)(iii)(a-i)

(8) स्थैतिक वजन

कम से कम 5 वैगनों का चयन करें और इन्हें शून्य भार से लेकर पूर्ण भारित वैगन तक भारों की श्रेणियों के साथ और नियंत्रण उपकरण पर इनका स्थैतिक रूप से वजन करें।

(i) अयुग्मित वैगन का वजन

अयुग्मित संदर्भ वैगनों के वैगन भारों को रिकार्ड करें जैसा इन-मोशन में अधिकतम के निकट, न्यूनतम के निकट और प्ररूपी स्थल प्रचालन गति सहित विभिन्न गति (नियंत्रित) श्रेणियों पर परीक्षण के अधीन उपकरण द्वारा प्रदर्शित या मुद्रित की गई है। त्रुटियों को रिकार्ड करें।

परीक्षण के अधीन उपकरण द्वारा अनिवार्य रूप से प्रचालन गति 3(4)(iv) की दशाओं के लिए सही तरीके से कार्य किया जाना चाहिए। जिस वैगन को प्रचालन गति की रेंज से बाहर किसी गति पर भारग्राही पर चलाया गया है उस वैगन के भार को प्रिंटर मुद्रित नहीं करेगा, जिस किसी वैगन पर मुद्रण नहीं हुआ है उसके प्रिंट आउट पर एक उपयुक्त संकेत को शामिल किया जाएगा। उन वैगनों को छोड़कर जिन वैगनों का वजन नहीं किया गया है एक उप-जोड़ को प्रिंट किया जा सकता है बशर्ते यह दर्शाया गया हो कि यह रेल का कुल भार नहीं है।

कम से कम प्रत्येक वैगन के 5 भार प्रिंट आउट प्राप्त किए जाएंगे।

(8) देन ताल

अनुबंध "क" के पैरा 11(6) के अनुसार ही परीक्षण किए जाते हैं और परीक्षण को दोहराएं बिना अनुबंध "क" के पैरा 11(6) के अनुसार ये किए जा सकते हैं, यदि प्रचालन के दोनों तरीकों को आवश्यकता हो।

संदर्भ वैगनों के भारों का योग किया जाएगा और कोई भी त्रुटि तालिका- I में दिए गए उपयुक्त (mpc) से अधिक नहीं होनी चाहिए और संकलन में प्रयोग किया जाएगा।

अनुबंध-ख

एकल-एक्सल तोल उपकरणों का संरेखण अंशांकन

पूर्ण खिंचाव तोल द्वारा संदर्भ वैगन के सत्यापन के लिए संरेखण अंशांकन की एक समुचित स्थान लेने के रूप में सिफारिश नहीं की गई है और इसका केवल पार्ट II के पैरा 2(8)(iii)(b) की दशाओं में प्रयोग किया जाएगा।

1. संरेखण अंशांकन उन उपकरणों के लिए प्रयोग में लाया जा सकता है जो दो एक्सल वैगनों के आंशिक वजन द्वारा कार्य करते हैं, और उसी उपकरण की पार्ट II के पैरा 2(8)(iii)(b) में दिए गए संदर्भ वैगनों के प्रिंट को निर्धारित करने के प्रयोजन के लिए आवश्यकता होती है।

2. जो उपकरण आंशिक वजन द्वारा कार्य करते हैं, उन्हें संरेखण अंशांकन प्रक्रिया से छूट दी जाती है, बशर्ते कि :-

- वजन क्षेत्र की लंबाई के साथ-साथ दोनों रेलों (पटरियों) की ऊपरी पृष्ठ को 1 एम एम तक उर्ध्वाधर रूप से संरेखित किया गया है, और
- प्रत्येक संबद्ध एग्रन पर भार-ग्राही से वैगन लंबाई के अंतर्गत कम से कम दो अवस्थाओं और भार-ग्राही पर कम से कम दो अवस्थाओं पर दोनों रेलों (पटरियों) के साथ संरेखण की जांच की गई है।

3. अनुबंध "ख" के पैरा 2 में शामिल न किए गए उपकरणों के लिए अंशांकन संशोधन, अनुबंध ख के पैरा 4 में दिए गए संरेखण प्रक्रम के प्रयोग द्वारा निर्धारित किया जाएगा प्रत्येक संदर्भ वैगन के प्रिंट का निर्धारण करने के लिए इस अंशांकन संशोधन को प्रत्येक कुल वैगन भार में मिलाया जाएगा।

4. इन-मोशन परीक्षण के लिए प्रयोग में लाई गई वैगनों की भांति पहिए पर आधारित एकल खाली अयुग्मित वैगन के प्रयोग के साथ संरेखण अंशांकन किया जाता है। संरेखण अंशांकन का उदाहरण अनुबंध "ख" के पैरा 5 में दिया गया है।

- (1) जब एक्सल गतिहीन हो तो प्रत्येक एक्सल का केन्द्र में वजन किया जाएगा और भार-ग्राही के प्रत्येक सिरे पर इनका वजन किया जाता है।
- (2) अनुबंध ख के पैरा 4(1) में उल्लिखित छः भार संकेतों का योग किया जाएगा और परिणाम को 3 से विभाजित किया जाएगा।
- (3) अनुबंध ख के पैरा 4(4) में उल्लिखित किए गए अनुसार मानक भारों को खाली वैगन पर बराबर में बांटा जाएगा और अनुबंध ख के पैरा 4(1) और 4(2) में दी गई वजन प्रक्रिया को दोहराया जाएगा।
- (4) अनुबंध ख के पैरा 4(3) में उल्लिखित मानक भारों का योग कम से कम निम्नलिखित मानों के अधिकतम से बराबर होना चाहिए।
 - अधिकतम क्षमता और अनुबंध ख के पैरा 4(2) में किए गए निर्धारण के अनुसार वैगन के भार के 1.5 गुणा

के बीच का अंतर जिसमें परिणाम को एक पूर्ण मीटरी टन में बदल जाएगा।

• 10 मीटरी टन

- (5) अनुबंध ख के पैरा 4(2) और 4(3) के अनुसार संगणना के परिणामों के बीच के अंतर को मानक भारों के कुल मान से घटा दिया जाएगा, जिससे परिणाम संरेखण संशोधन होगा।
- (6) संरेखण अंशांकन परीक्षण शीट का उदाहरण

परिशुद्धता श्रेणी :

अधिकतम क्षमता: $a = 35t$

प्रारूपी वैगन टेअर (बट) भार : $b = 11.5t$

अपेक्षित मानक भारों का पिंड : $c = 17t (a-1.5b)$
पूर्णांक के नीचे)

स्केल अंतराल : $0.1t$

स्थिर भार के लिए स्केल अंतराल : $0.01 t$

तालिका XII

	भार-ग्राही पर दर्शाया गया स्थिति	भार (t)	भरा हुआ वैगन
		खाली वैगन	
प्रथम एक्सल	अगला सिरा	5.76	14.27
	मध्य सिरा	5.75	14.26
	पिछला सिरा	5.75	14.26
द्वितीय एक्सल	अगला सिरा	5.75	14.25
	मध्य सिरा	5.75	14.25
	पिछला सिरा	5.74	14.24
छः वजनों का कुल योग		34.50	85.53
कुल योग को तीन से विभाजित करें		$d = 11.50$	$= 28.51$
मानक भारों का व्युत्पन्न पिंड		$f = e - d = 17.01$	
अंशांकन		$c - f = -0.01$	

संदर्भित वैगन स्थिर और अयुग्मित हो तो प्रत्येक वैगन के कुल दर्शाए गए भार के कुल योग में अंशांकन संशोधन को शामिल किया जाएगा। दिए गए उपर्युक्त स्थिति में घटा के चिह्न को ध्यान में रखा जाना चाहिए। इस प्रकार यदि कुल दर्शाए गए भारों का प्रयोग 41.38 है तो संशोधित भार इस प्रकार होगा :-

$$41.38 + (-0.01) = 41.37$$

टिप्पणी : इस उदाहरण में आकलित किया गया अंशांकन संशोधन कोई विशेष नहीं है।

शीर्षक-घ**स्वचल एवं भारात्मक भाराई उपकरण****भाग-1****1. सामान्य परिभाषाएं****(1) तोल उपकरण**

भार पर गुरुत्वाकर्षण की क्रिया का प्रयोग करते हुए भार का पिण्ड निर्धारित करने का उपकरण। किसी तोल उपकरण के प्रचालन की पद्धति के अनुसार उसे स्वचल या अस्वचल की श्रेणी में रखा जाता है।

(2) स्वचल तोल उपकरण

ऐसा उपकरण जो किसी आपरेटर के हस्तक्षेप के बिना वजन करता है और अपनी विशिष्ट स्वचल प्रक्रियाओं के पूर्वनिर्धारित प्रोग्राम का अनुपालन करता है।

(3) स्वचल भारात्मक भाराई उपकरण

ऐसा उपकरण जो स्वचल तोलन द्वारा थोक से उत्पाद के पूर्वनिर्धारित व वास्तविक स्थिर पिण्ड से पात्रों को भरता है और जिसमें अनिवार्यतः एक स्वचल भारण यंत्र अथवा एक या अधिक तोल यूनिटों से जुड़े यंत्र और उपयुक्त नियंत्रण एवं निस्सरण यंत्र शामिल होते हैं।

(i) सहचर्यात्मक (युनिटा संयोजन) तोलक

ऐसा स्वचल भारात्मक भाराई उपकरण जिसमें एक या अधिक तोलन यूनिट हैं और जो भारों के किसी उपयुक्त संयोजन का परिकलन करता है और उन्हें बाद में भरण (फिल) के रूप में परवर्ती निस्सरण के लिए उनका संयोजन करता है।

(ii) संचयी तोलक

स्वचल भारात्मक भाराई उपकरण जिसमें भरण (फिल) को एक से अधिक तोलन चक्रों द्वारा प्रभावित करने की सुविधा वाला एक तोलन यूनिट होता है।

(iii) व्यवकलक तोलक

स्वचल भारात्मक भाराई उपकरण जिसके भरण (फिल) का निर्धारण तोल हार्पर से निर्गम फीड को नियंत्रित करके किया जाता है।

(iv) भरण (फिल)

पूर्वनिर्धारित पिण्ड बनाने के लिए एक ही पात्र में डाला गया एक भार या डाले गए भार।

(v) इलैक्ट्रानिक उपकरण

इलैक्ट्रानिक साधनों से सज्जित एक उपकरण।

(vi) नियंत्रण उपकरण

भाराई उपकरण द्वारा डिलीवरी किए गए परीक्षण भरणों (फिल) के पिण्ड निर्धारित करने वाला एक तोल उपकरण।

2. निर्माण

नोट : इस भाग में "यंत्र" शब्द का प्रयोग किसी भी ऐसे पुर्जे के लिए किया गया है जो एक या अधिक विशिष्ट कार्य करने के लिए किसी भी साधन का प्रयोग करता है।

(1) प्रमुख पुर्जे**(i) तोल यूनिट**

ऐसा यंत्र जो मापे जाने वाले भार के पिण्ड के बारे में सूचना देता है। इस यंत्र में कोई भी पूरा अस्वचल तोल उपकरण या उसका कोई पुर्जा शामिल हो सकता है।

(ii) भारग्राही

उपकरण का वह हिस्सा जिस पर भार रखा जाना अपेक्षित है।

(iii) भरण (फीडिंग यंत्र)

ऐसा यंत्र जो थोक से तोलन इकाई को उत्पाद की आपूर्ति करता है। यह एक या अधिक चरणों में काम कर सकता है।

(iv) नियंत्रण यंत्र**(क) फीड नियंत्रण यंत्र**

ऐसा नियंत्रण यंत्र जो फीडिंग यंत्र की फीड की दर नियमित करता है।

(ख) फिल सैटिंग यंत्र

ऐसा यंत्र जिससे वर्तमान मान की सैटिंग होती है।

(ग) अंतिम फीड कट-ऑफ यंत्र

ऐसा यंत्र जो अंतिम फीड का कट ऑफ नियंत्रित करता है ताकि शरणों का औसत पिण्ड वर्तमान मान के समान रूप हो। इस यंत्र में मार्ग में सामग्री के लिए समायोजन-योग्य प्रतिपूर्ति शामिल हो सकती है।

(घ) सुधारक यंत्र

ऐसा यंत्र जो भरण उपकरण की सैटिंग को स्वचल रूप से खड़ी करता है।

(2) इलैक्ट्रानिक पुर्जे**(i) इलैक्ट्रानिक यंत्र**

इलैक्ट्रानिक उप-संयोजन और विशिष्ट कार्य-निष्पादित करने वाला एक यंत्र। इलैक्ट्रानिक उपकरण प्रायः एक पृथक इकाई के रूप में विनिर्मित किए जाते हैं और ये स्वतंत्र रूप से परीक्षण किए जाने योग्य होते हैं।

(ii) इलैक्ट्रानिक उप संयोजन

इलैक्ट्रानिक संघटकों से बने इलैक्ट्रानिक यंत्र का एक पुर्जा जिसके अपने विशिष्ट कार्य होते हैं।

(iii) इलैक्ट्रानिक संघटक

ऐसा सबसे छोटा भौतिक साधन जो सैमी-चालकों, गैसों या किसी निर्वात में इलैक्ट्रान या छिद्र संवाहन का प्रयोग करता है।

(3) संकेतन उपकरण

किसी मापन उपकरण का वह हिस्सा जो संकेत दिखाता है।

नोट : (1) तोल उपकरण के लिए, संकेतन यंत्र ऐसे संघटकों का सेट होता है जो मान को किसी तोल प्रचालन के परिणाम के पिण्ड के यूनिटों में मान दिखाता है।

(2) भरण उपकरणों के लिए, संकेतन यंत्र या तो भार के पिण्ड का या फिर इस पिण्ड और वर्तमान मान के बीच का अंतर दिखाता है। बशर्ते कि आशय स्पष्ट किया गया हो।

(4) सहायक यंत्र

(i) शून्य सेटिंग यंत्र

भारग्राही के खाली होने पर संकेतन यंत्र को शून्य पर सेट करने वाला यंत्र।

(क) अस्वचल शून्य सेटिंग यंत्र

संकेतन यंत्र को प्रचालक द्वारा शून्य पर सेट करने वाला यंत्र।

(ख) सैमी-स्वचल शून्य सेटिंग यंत्र

मैन्युअल कमांड के बाद संकेतन यंत्र को स्वचल रूप से शून्य पर सेट करने वाला यंत्र।

(ग) स्वचल शून्य सेटिंग यंत्र

प्रचालक के हस्तक्षेप के बिना संकेतन यंत्र को स्वचल रूप से शून्य पर सेट करने वाला यंत्र।

(ii) टेयर यंत्र

भारग्राही पर भार होने की स्थिति में संकेतन को शून्य पर सेट करने वाला यंत्र:

(क) निचल भारों के लिए तोल रेंज में परिवर्तन किए बिना (योगज टेयर) यंत्र

(ख) निचल भारों के लिए तोल रेंज कम करके (व्यवकलक टेयर यंत्र)

3. माप विज्ञानी विशेषताएं

(1) स्केल अंतराल (घ)

पिण्ड के यूनियों में अभिव्यक्त मान, जो निम्नलिखित के बीच अंतर है:

(क) सदृश संकेत के लिए दो क्रमिक स्केल चिह्नों के समनुरूपी मान

(ख) डिजिटल संकेतन के लिए दो क्रमिक संकेतित मान

(2) उत्पाद का निर्देश कण पिण्ड

एक या अधिक भार से लिए गए उत्पादों के दस टुकड़ों या सबसे बड़े अल्पांशिक कणों के माध्य के बराबर पिण्ड।

(3) पूर्व निर्धारित मान

भरणों के सांकेतिक मान को परिभाषित करने के उद्देश्य से, भरण सेटिंग यंत्र की सहायता से प्रचालक द्वारा पूर्वनिर्धारित मान, पिण्ड के यूनियों में अभिव्यक्त।

(4) स्थैतिक सेट-बिन्दु

ऐसे परीक्षण वजनों या पिण्डों का मान जो, स्थैतिक परीक्षणों में भरण सेटिंग यंत्र के संकेतक पर चुने गए मान को संतुलित करता है।

(5) तोलन चक्र

निम्नलिखित को शामिल करने वाले प्रचालनों की शृंखला:

(क) भार ग्राही पर सामग्री चढ़ाना

(ख) तोल प्रचालन और

(ग) एकल विविक्त भार का निस्सरण

(6) अंतिम फीड समय

भार ग्राही पर उत्पाद चढ़ाने के अंतिम चरण को पूरा करने में लगा समय।

(7) न्यूनतम क्षमता (Min)

भार ग्राही पर स्वचालित रूप से तोला जा सकने वाला सबसे छोटा विविक्त भार।

(8) अधिकतम क्षमता (Max)

भार ग्राही पर स्वचालित रूप से तोला जा सकने वाला सबसे बड़ा विविक्त भार।

(9) उपकरण गर्म करने का समय

उपकरण को पॉवर की आपूर्ति किए जाने के क्षण और उस क्षण के बीच का समय जब उपकरण अपेक्षाओं का अनुपालन करने के योग्य हो जाता है।

(10) प्रति फिल भारों की औसत संख्या

यदि प्रति फिल भारों की संख्या प्रचालक द्वारा निर्धारित की जा सकती हो तो प्रति फिल भार की अधिकतम और न्यूनतम संख्याओं का योग अथवा, जिन मामलों में प्रति फिल भार सीधे प्रचालक द्वारा निर्धारित न किया गया हो तो या तो सामान्य प्रचालन की अवधि में प्रति फिल भारों की वास्तविक संख्या (यदि ज्ञात हो) का मान, या फिर प्रति फिल भारों की वह इष्टतम संख्या जो तोले जाने वाले उत्पाद के प्रकार के लिए विनिर्माता द्वारा विनिर्दिष्ट की गई हो।

(11) निर्धारित न्यूनतम फिल

फिल का वह निर्धारित मान जिससे कम होने पर तोल परिणामों में, इस भाग में विनिर्दिष्ट सीमाओं के बाहर त्रुटियां हो सकती हों।

(12) न्यूनतम निस्सरण

सबसे छोटा भार व्यवकलक तोलक से निस्सरित किया जा सकता है।

4 संकेतन और त्रुटियां

(1) संकेत की विधियां

(i) समान संकेत

ऐसा संकेत जो संकेत अंतराल के अंश के लिए साम्यावस्था के मूल्यांकन की अनुमति देता है।

(ii) अंकीय संकेत

ऐसा संकेत, जिसमें स्केल के चिह्न उन सरेखित अंकों के बराबर हैं जो स्केल अंतराल के अंश के अंतर्वेशन की अनुमति नहीं देते हैं।

(2) त्रुटियां

(i) संकेतों की त्रुटियां

द्रव्यमान के यथार्थमान (पारम्परिक) को घटाकर उपकरण का संकेत।

(ii) नैज त्रुटि

संदर्भ दशाओं के अधीन किसी उपकरण की त्रुटि।

(iii) प्रारंभिक नैज त्रुटि

कार्य निष्पादन परीक्षणों और विस्तृति स्थिरता परीक्षण के पूर्व यथा निर्धारित किसी उपकरण की नैज त्रुटि।

(iv) दोष

उपकरण और नैज त्रुटि के संकेतन त्रुटि के बीच अंतर।

टिप्पण: मुख्य रूप से दोष किसी इलेक्ट्रॉनिक उपकरण में विहित अथवा उसके माध्यम से प्रवाहित आंकड़ों के अवांछित परिवर्तन का परिणाम है।

(v) महत्वपूर्ण दोष

निर्धारित न्यूनतम भरण के बराबर भरण के लिए, इन सर्विस सत्यापन के लिए, प्रत्येक भरण के अधिकतम अनुज्ञेय विचलन [पैरा 2 के उप-पैरा (2) में यथा विनिर्दिष्ट] के 0.25 से बड़ी खराबी।

निम्नलिखित को महत्वपूर्ण दोष नहीं माना जाता, अर्थात् जब वे उपरोक्त विनिर्दिष्ट मात्रा से अधिक हो :-

(क) उपकरण में साथ-साथ और पारस्परिक स्वतंत्र कारणों से उत्पन्न होने वाले दोष।

(ख) ऐसे दोष जो प्रचालन के किसी भी स्तर को असंभव बना देते हैं।

(ग) ऐसे दोष जो इतने गंभीर हैं कि किसी आपरेटर (प्रचालक) द्वारा उसकी जानकारी में लाया जाना जरूरी है।

(घ) ऐसे क्षणिक दोष, जो संकेतन अथवा प्रचालन स्वचालित चक्रों के अंतिम परिणामों से प्रभावित नहीं हो सकते।

टिप्पणी : जिन उपकरणों के लिए भरण एक भार से अधिक हो, स्थैतिक भार पर परीक्षण के लिए बड़ी खराबी के मान का परिकलन परीक्षण प्रक्रियाओं के अनुरूप किया जाना चाहिए।

(vi) विस्तृति स्थायित्व

अधिकतम क्षमता पर वजन के संकेत और प्रयोग की अवधि में निर्दिष्ट सीमाओं के भीतर शून्य पर संकेत के बीच अंतर बनाए रखने के लिए उपकरण की क्षमता।

(3) परिशुद्धता श्रेणी के लिए संदर्भ मान

परिशुद्धता श्रेणी के लिए मान का निर्धारण पैटर्न अनुमोदन चरण पर प्रभाव मात्रा परीक्षण के दौरान तोल यूनिट के स्थैतिक परीक्षण द्वारा किया जाता है। परिशुद्धता श्रेणी का संदर्भ मान उस श्रेष्ठतम परिशुद्धता श्रेणी के बराबर होता है जिसके लिए उपकरण का प्रचालनात्मक प्रयोग नित्यापित किया जा रहा हो।

5 प्रभाव और संदर्भ शर्तें

(1) प्रभाव मात्रा

वह मात्रा जो मापन का विषय नहीं है परन्तु जो मापन के मान अथवा उपकरण के संकेत को प्रभावित करती है।

(i) प्रभाव कारक

उपकरण निर्दिष्ट निर्धारित प्रचालन दशाओं के भीतर मान वाली प्रभाव मात्रा।

(ii) बाधा

ऐसे मान वाला प्रभाव मात्रा जो भाग-II में निर्दिष्ट सीमाओं के भीतर आते हैं परन्तु उपकरण की निर्धारित प्रचालन दशाओं के बाहर होता है।

2 निर्धारित प्रचालन दशाएं

प्रयोग की दशाएं जो मापन और प्रभाव मात्राएं जिनके लिए माप विज्ञानी विशेषताएं भाग-II में निर्दिष्ट अधिकतम अनुमेय व्यतिक्रम के भीतर होना अभिप्रेत हैं की सीमाएं प्रदान करती हैं।

(3) संदर्भ दशाएं

मापन के परिणामों की वैध अन्तःतुलना सुनिश्चित करने के लिए नियत प्रभाव कारकों के निर्दिष्ट मान का सेट।

6 परीक्षण

(1) सामग्री परीक्षण

एक पूरे उपकरण पर किया गया परीक्षण जिसमें उस प्रकार की सामग्री इस्तेमाल की गई हो जिसका तोलन अभिप्रेत है।

(2) अनुकृति परीक्षण

सम्पूर्ण उपकरण अथवा उपकरण के पुर्ज, जिसमें वजन करने के प्रचालन का कोई भाग अनुकरणीय है, पर किया गया परीक्षण।

(3) कार्य निष्पादन परीक्षण

यह सत्यापन करने के लिए परीक्षण की परीक्षणाधीन (ई यू टी) अपने अभिप्रेत कार्य को पूरा करने में सक्षम है।

(4) विस्तृति स्थायित्व परीक्षण

यह सत्यापित करने के लिए परीक्षण की ई यू टी अपने प्रयोग की अवधि में अपनी कार्य निष्पादन विशेषताओं को बनाए रखने में सक्षम है।

भाग-II

1. सामान्य

(1) विषय क्षेत्र

इस अंतर्राष्ट्रीय सिफारिश में स्वचल भारात्मक भरण उपकरणों के लिए माप विज्ञानी और तकनीकी अपेक्षाएं दी गई हैं, जिन्हें यहां इसके बाद "भरण उपकरण" कहा गया है; जो थोक उत्पाद को स्वचल तोलन द्वारा पूर्वनिर्धारित और वास्तविक स्थिर पिंड के भरणों में उप-विभाजित करता है, ये भरण अलग-अलग रखे जाते हैं।

नोट : (1) यह विनिर्देश उन उपकरणों की अधिकतम और न्यूनतम क्षमताओं पर कोई प्रतिबंध नहीं लगाते हैं जिन पर ये सिफारिशें लागू होती हैं।

(2) भरण उपकरणों को अन्य कतिपय अपेक्षाएं पूरी करनी चाहिए जैसे ऐसा कारण जो अस्वचल उपकरण के तौर पर प्रचालित किया जा सकता है, उसे अस्वचल उपकरणों की अपेक्षाओं का अनुपालन करना होगा।

2. माप विज्ञानी अपेक्षाएं

(1) परिशुद्धता की श्रेणी और परिशुद्धता की श्रेणी के लिए निर्देश मान पैरा 2 का उप-पैरा (2) के अनुसार विनिर्दिष्ट किए जाएंगे और पैरा 3 का उप-पैरा (10) के अनुसार उपकरण पर चिह्नकित किए जाएंगे।

परिशुद्धता की श्रेणी अभिप्रेत प्रयोग के लिए विनिर्दिष्ट की जानी चाहिए जैसे तोले जाने वाले उत्पाद का स्वरूप, संस्थापक का प्रकार, भरण का मान और प्रचालन दर।

नोट : कतिपय प्रयोगों पर परिशुद्धता की श्रेणियों का सीमित होना इन नियमों द्वारा निर्धारित किया जाएगा।

(2) त्रुटि की सीमाएं

(i) स्थैतिक परीक्षणों के लिए अधिकतम अनुज्ञेय त्रुटियां

परिशुद्धता की श्रेणी के लिए उपकरण का एक निर्देश मान होना चाहिए Ref (x) जो केवल स्थैतिक परीक्षण के लिए लागू हो, जिसके लिए प्रभाव कारक परीक्षणों के लिए अधिकतम अनुज्ञेय त्रुटि पैरा 2 का उप-पैरा (4) में विनिर्दिष्ट अनुसार होना चाहिए, उसे श्रेणी नाम कारक (x) से गुणा किया जाना चाहिए।

(ii) प्रत्येक भरण का अधिकतम अनुज्ञेय विचलन

उपकरण की एक विशिष्ट परिशुद्धता $X(x)$ होनी चाहिए जिसके लिए प्रत्येक भरण का औसत मान से अधिकतम अनुज्ञेय विचलन नीचे दिए गए तालिका 1 में विनिर्दिष्ट सीमाओं के बराबर होनी चाहिए, जिसे श्रेणी नाम कारक (x) से गुणा किया जाना चाहिए।

'(X)' को 1×10^k , 2×10^k , 5×10^k होना चाहिए जिसमें k घनात्मक या ऋणात्मक पूर्णांक या शून्य होगा।

तालिका-1

भरणों के पिंड का मान $m(g)$	प्रत्येक भरण का अनुज्ञेय विचलन	औसत मान से अधिकतम श्रेणी $x(1)$ के लिए
	प्रारंभिक सत्यापन	प्रचालन के दौरान
$m < 50$	6.3%	9%
$50 < m < 100$	3.15%	4.5g
$100 < m < 200$	3.15%	4.5%
$200 < m < 300$	6.3%	9g
$300 < m < 500$	2.1%	3%
$500 < m < 1000$	10.5g	15g
$1000 < m < 10000$	1.05%	1.5%
$10000 < m < 15000$	105g	150g
$15000 < m$	0.7%	1%

[औसत मान परिकल्पित हेतु जरूरत भरणों की संख्या के लिए पैरा 6 का उप-पैरा (3) देखें]।

प्रचालन के दौरान (इन सर्विस) परीक्षण के लिए, जब निर्देश कण पिण्ड अधिकतम अनुज्ञेय इन सर्विस विचलन के 0.1 से अधिक हो जाता है तो तालिका 1 में प्राप्त मान निर्देश कण पिण्ड के मान के 1.5 गुणा से बढ़ा दिए जाएंगे। तथापि, अधिकतम अनुज्ञेय विचलन $(x) \times 9\%$ से अधिक नहीं होने चाहिए।

नोट : कण पिण्ड संशोधन उन सीमाओं पर लागू नहीं होते जो तालिका 1 से प्राप्त की गई हों जैसे प्रभाव मात्रा परीक्षण शून्य सेटिंग आदि।

(3) अधिकतम अनुज्ञेय पूर्वनिर्धारित मान त्रुटि (सेटिंग त्रुटि)

जिन उपकरणों के लिए भरण वजन पूर्वनिर्धारित करना संभव हो, वहां भरणों के पूर्वनिर्धारित मान और औसत पिण्ड के बीच अधिकतम अंतर, [इस पैरा का उप पैरा (2) का खण्ड (ii)] के नीचे दिए गए प्रारंभिक सत्यापन/प्रचालन के दौरान के लिए यथाविनिर्दिष्ट, प्रत्येक भरण का अधिकतम अनुज्ञेय विचलन औसत के 2.5 से अधिक नहीं होगा। यह सीमा प्रारंभिक सत्यापन और इन सर्विस परीक्षण पर लागू होगी।

(4) प्रभाव कारक परीक्षणों के लिए अधिकतम अनुज्ञेय त्रुटि

प्रभाव कारक परीक्षणों के दौरान किसी भी स्थैतिक परीक्षण भार के लिए अधिकतम अनुज्ञेय त्रुटि इन सर्विस सत्यापन के लिए (पैरा 2 का उप-पैरा (2) की मद (ii)) में यथाविनिर्दिष्ट अधिकतम अनुज्ञेय विचलन का 0.25 होगा, यह उस भार के बराबर भरण के मान के समरूप होगा।

नोट : जिन उपकरणों के लिए भरण एक भार के बराबर न हो एक स्थैतिक भार पर परीक्षण के लिए लागू अधिकतम अनुज्ञेय त्रुटि

परीक्षण प्रक्रियाओं (अनुबंध क-6 देखें) के अनुरूप परिकल्पित की जाएंगी।

(5) प्रभाव कारक

परीक्षण दशाओं के लिए अनुबंध-क देखें।

(i) स्थैतिक तापमान

उपकरण-10 डिग्री सेल्सियस से +40 डिग्री सेल्सियस तक तापमानों पर उपयुक्त मापविज्ञानी व तकनीकी अपेक्षाएं पूरी करेंगे। तथापि, विशेष प्रयोगों के लिए तापमान रेंज को सीमाएं उपयुक्त से भिन्न हो सकती हैं किन्तु ऐसी रेंज 30 डिग्री सेल्सियस से कम नहीं होनी चाहिए और इसे वर्णनात्मक चिह्नांकनों में विनिर्दिष्ट किया जाना चाहिए।

(ii) पॉवर सप्लाई (ए सी)

जिन उपकरणों को ए सी विद्युत द्वारा पॉवर सप्लाई की जाती है, उन्हें निर्देश वोल्टता की—15% से +10% वोल्टता पर प्रचालन के समय उपयुक्त मापविज्ञानी एवं तकनीकी अपेक्षाएं पूरी करनी चाहिए।

(iii) आनति (टिस्टिंग)

जिन उपकरणों को किसी स्थिर स्थिति में संस्थापित न किया जाना हो और जिनमें स्तर संकेतक न हो, उन्हें 5% आनति होने पर उपयुक्त मापविज्ञानी व तकनीकी अपेक्षाएं पूरी करनी चाहिए।

यदि स्तर संकेतक मौजूदा हो तो उसे उपकरण को 1% या कम आनति पर स्थापित होने में मदद करनी चाहिए।

(6) मापन इकाइयां

उपकरण पर इस्तेमाल की जाने वाली पिण्ड की इकाइयां मिलीग्राम (मि.ग्रा.), ग्राम (ग्रा.), किलोग्राम (कि.ग्रा.) और मीटरी टन (ट.) हैं।

3. तकनीकी अपेक्षाएं

(1) प्रयोग के लिए उपयुक्तता

भरण उपकरण प्रचालन पद्धति व उन उत्पादों के उपयुक्त होना चाहिए जिनके लिए वह अभिप्रेत है। इसका निर्माण पर्याप्त सुदृढ़ होना चाहिए ताकि इसकी मापविज्ञानी विशेषताएं बनी रहें।

(2) प्रचालन की सुरक्षा

(i) दुर्घटनावश होने वाली अव्यवस्था

उपकरण का निर्माण इस प्रकार किया जाना चाहिए कि किसी दुर्घटनावश होने वाली कोई ऐसी खराबी या नियंत्रण तत्वों की ऐसी अव्यवस्था न हो जाए जिससे उसके सही कार्य-निष्पादन में ऐसी गड़बड़ी हो जो दिखाई न दे।

(ii) प्रिंटर का प्रयोग

कोई भी प्रिंटरआउट केवल जानकारी के लिए होता है और किसी व्यावसायिक सेन-देन में इस्तेमाल के लिए नहीं, पूर्वनिर्धारित मान और तोलनों की संख्या इसमें शामिल नहीं है।

(iii) सहायक यंत्र

भरण उपकरण के साथ प्रयोग किए जाने के लिए लगाया गया कोई भी सहायक यंत्र उपकरण के सही कार्य-निष्पादन को प्रभावित नहीं करना चाहिए।

(iv) स्केल अंतराल (d)

तोल यूनिट के साथ जुड़े सभी संकेतन यंत्रों के स्केल अंतराल एक समान होंगे।

(3) भरण सेटिंग यंत्र

यदि भरण सेटिंग स्केल द्वारा की जाती है तो उस पर पिण्ड की इकाइयां अंशंकित होनी चाहिए।

यदि भरण सेटिंग बाटों द्वारा की जाती है तो ये या तो ओ आई एम एल की अपेक्षाओं के अनुरूप बाट होने चाहिए या फिर किसी भी ऐसे संकेतिक मान के लिए विशेष रूप से तैयार बाट होने चाहिए जिन्हें उनके आकार से पहचाना जा सके और यह जाना जा सके कि वे किस भरण उपकरण के साथ इस्तेमाल किए जाने हैं।

(4) अंतिम फीड कट-ऑफ यंत्र

अंतिम फीड कट-ऑफ यंत्र किसी भी अन्य यंत्र से सपष्ट तथा भिन्न होगा।

वांछित परिणाम के अंदेश के समनुरूप गति की दिशा, जहां कहीं लागू हो, दिखाई जानी चाहिए।

(5) फीडिंग यंत्र

फीडिंग यंत्र इस प्रकार डिजाइन किए जाने चाहिए कि पर्याप्त तथा नियमित प्रवाह दर (दरें) बनी रहें।

समायोजन योग्य फीडिंग यंत्र के साथ गति की ऐसी दिशा जहां कहीं लागू हो, का संकेतक होना चाहिए जो समायोजन के अंदेश के समनुरूप हो।

(6) भार ग्राही

(i) भार ग्राही, और फीड तथा भार-मुक्त करने के यंत्र यथाचित रूप से यह सुनिश्चित करने के लिए तैयार किए जाने चाहिए कि हर बाट भार उतारने के बाद बची हुई सामग्री जो भारग्राही पर रह जाती है, नगण्य हो।

(ii) व्यवकलक तोलन सिद्धांत का इस्तेमाल करने वाले उपकरण यह सुनिश्चित करते हुए तैयार किए जाने चाहिए कि डिस्चार्ज-गेट से फीड पर बची सामग्री नगण्य हो।

(iii) भारग्राही में ऐसे अभिगम और सुविधाएं होनी चाहिए कि जहां कहीं आवश्यक हो अधिकतम क्षमता तक परीक्षण वजन या पिण्ड पोजिशन में, और सुरक्षित ढंग से रखे जा सकते हों।

यदि ये सुविधाएं उपकरण के स्थायी जुड़नार न हों तो इन्हें उपकरण के निकट रखा जाना चाहिए।

(iv) स्वचालन प्रचालन के दौरान भारग्राही के हाथ से माल उतारना संभव नहीं होना चाहिए।

(7) शून्य सेटिंग व टेयर यंत्र

(i) भरण उपकरण पर शून्य सेटिंग यंत्र लगा होना चाहिए जिसका इस्तेमाल टेयर की सेटिंग के लिए भी किया जाना चाहिए। यह यंत्र :—

- (क) हस्तचालित, या
- (ख) सामी स्वचल, या
- (ग) स्वचल हो सकते हैं।

(ii) शून्य सेटिंग और टेयर यंत्र ऐसे होने चाहिए कि वे एक तोलक यूनिट वाले उपकरणों के लिए अधिकतम के बराबर भरण (फिल) के और चुनिंदा संयोजन वाले तोलकों के लिए निर्धारित न्यूनतम के बराबर भरण के इन सर्विस निरीक्षण के लिए अधिकतम अनुज्ञेय विचलन के 0.25 के बराबर या इससे कम तक सेटिंग करने की क्षमता रखते हों।

(iii) अस्वचल या सामी-स्वचल शून्य सेटिंग और टेयर सेटिंग यंत्रों को स्वचल प्रचालन के दौरान लॉक कर दिया जाना चाहिए।

(iv) जब शून्य सेटिंग और टेयर यंत्र सेट किए जा रहे हों तो तोलन यूनिट को स्थिर संतुलन में होना चाहिए।

(8) संतुलन तंत्र

संतुलन तंत्र में ऐसे पिण्ड होने चाहिए जिन्हें अलग किया जा सकता हो जो या तो ओ आई एम एल की अपेक्षाओं के अनुरूप बाट होने चाहिए या फिर किसी भी ऐसे सांकेतिक मान के लिए विशेष रूप से तैयार बाट होने चाहिए जिन्हें उनके आकार से पहचाना जा सके और यह जाना जा सके कि वे किस भरण उपकरण के साथ इस्तेमाल किए जाने हैं।

(9) सुरक्षा

जिन संघटकों और पूर्वनिर्धारित नियंत्रणों तक पहुंचना वर्जित हो, उनके मामले में सुरक्षा के उपाय किए जाने चाहिए।

10 वर्णनात्मक चिन्हांकन

भरण उपकरणों पर निम्नलिखित विवरण चिन्हांकित होंगे :—

- (i) पूर्ण रूप से दर्शाए गए चिन्हांकन
 - (क) विनिर्माता का नाम व पहचान चिन्ह
 - (ख) आयातकर्ता का नाम व पहचान चिन्ह (यदि लागू हो)
 - (ग) उपकरण की क्रम संख्या और प्रकार का नाम
 - (घ) उत्पाद (उत्पादों) का नाम (अर्थात् तोले जाने वाली सामग्री)

(ङ) तापमान रेंज (यदि लागू हो पैरा 2.5.1 देखें)..... डिग्री सें./..... डिग्री सें.

(च) वैद्युत आपूर्ति वोल्टा.....V

(छ) वैद्युत आपूर्ति बारंबारता.....Hz

(ज) कार्याधीन तरल दाब (यदि लागू हो).....kpa

(झ) भार/भरणों की औसत संख्या (यदि लागू हो)

(अ) अधिकतम भरण (यदि लागू हो)

(ब) फार्म में प्रचालन की अधिकतम दर.....प्रति मिनट भार.

(ii) कोड में दर्शाए गए चिन्हांकन

(क) पैटर्न अनुमोदन चिन्ह

(ख) परिशुद्धता की श्रेणी X(x) का संकेतन

(ग) परिशुद्धता की श्रेणी के लिए निर्देश मान Ref(x)

(घ) स्केल अंतराल (यदि लागू हो) d=.....

(ङ) अधिकतम क्षमता Max=.....

(च) न्यूनतम क्षमता

(या न्यूनतम निस्सरण, जहां लागू हो) Min=.....

(छ) योजक अधिकतम टेयर T=+.....

(ज) व्यवकलक अधिकतम टेयर T=-.....

जिन उपकरणों के लिए विभिन्न श्रेणियां लागू होती हैं या जिनमें जुटि की सीमा बनाए रखने के लिए भिन्न-भिन्न प्रचालन पैरामीटर अपेक्षित होते हैं, उन्हें विभिन्न सामग्रियों के लिए सत्यापित किया जाना चाहिए कि वैकल्पिक श्रेणी या प्रचालन पैरामीटर उपयुक्त सामग्री के नाम के साथ स्पष्टतया जोड़े जा सकें।

व्यवकलक तोलकों के मामले में उतारा जाने वाला न्यूनतम भार विनिर्दिष्ट किया जाना चाहिए।

(iii) वर्णनात्मक चिन्हांकनों का प्रस्तुतीकरण

वर्णनात्मक चिन्हांकन अमिट और ऐसे आकार, रूप और स्पष्टता वाले होने चाहिए कि भराई उपकरण के प्रयोग की सामान्य स्थितियों में उन्हें पढ़ा जा सके। ये चिन्हांकन भराई उपकरण पर किसी स्पष्ट दिखाई देने वाले स्थान पर एक साथ उपकरण पर जुड़ी किसी डाटा प्लेट पर या भराई उपकरण पर ही होने चाहिए।

यदि ये चिन्हांकन डाटा प्लेट पर लगाए जाते हैं तो चिन्हांकित प्लेट को सील करना संभव होगा। यदि ये भराई उपकरण पर ही लगाए जाते हैं तो इन्हें नष्ट किए बिना हटाना संभव नहीं होगा।

वर्णनात्मक चिन्हांकन सॉफ्टवेयर द्वारा नियंत्रित प्रोग्राम योग्य प्रदर्शन पर दिखाए जाएंगे। ऐसे मामले में स्वचालित और स्थाई रिकार्ड किए जाने वाले चिन्हांकों के पुनःप्रोग्रामन प्राप्त करने के लिए साधन मुहैया कराए जाने चाहिए। उदाहरणार्थ अनुरेखण योग्य अभिगम्य सॉफ्टवेयर जब प्रोग्राम योग्य प्रदर्श का इस्तेमाल किया जाता है तो उपकरण पर लगी प्लेट पर कम से कम निम्नलिखित वर्णन चिन्हांकित किए जाने चाहिए :—

(क) उपकरण की किस्म और नाम

(ख) विनिर्माता का नाम और पहचान चिन्ह

- (ग) पैटर्न अनुमोदन संख्या
- (घ) विद्युत आपूर्ति वोल्टता
- (ङ) विद्युत आपूर्ति आवृत्ति
- (च) न्यूमैटिक दाब

(11) सत्यापन चिह्न

(i) स्थिति

भराई उपकरण में सत्यापन चिह्न लगाया जाए उसे चिह्न लगाने की जगह चाहिए। यह स्थान ऐसा होना चाहिए कि:

- जिस हिस्से पर चिह्न निष्ट किए बिना भराई, उपकरण से हटाया न जा सके।
- भराई उपकरण की माप विज्ञानी गुणताओं में परिवर्तन किए बिना आसानी से चिह्न लगाए जा सकें।
- भराई उपकरण के चलते समय उसे हिलाए बिना ही ये चिह्न स्पष्ट देखे जा सकें।

(ii) आरोपण

जिन भराई उपकरणों पर सत्यापन चिह्न लगाए जाने हों उनमें सत्यापन चिह्न के लिए बनाए गए स्थान पर कोई आधार होना चाहिए जो इन चिह्नों का सुरक्षित रहना सुनिश्चित करे।

यदि चिह्न स्टेम्प (मुहर) द्वारा बनाया जाता है तो यह आधार सीसे या सीसे की गुणताओं वाले किसी अन्य पदार्थ की पट्टी से बना होना चाहिए जिसे भराई उपकरण पर लगी प्लेट में अथवा भराई उपकरण में ही बनाए गए किसी छिद्र में डाला गया हो।

यदि चिह्नों को चिपकाकर लगाया जाना हो तो इसके लिए स्थान बनाया जाना चाहिए।

(12) नियंत्रण उपकरण

नियंत्रण उपकरण भराई उपकरण से अलग हो सकता है या उसका अभिन्न अंग भी।

4. इलैक्ट्रॉनिक उपकरणों के संबंध में अपेक्षाएं

इलैक्ट्रॉनिक भराई उपकरण में इस सिफारिश के सभी खण्डों की लागू अपेक्षाओं के साथ-साथ निम्नलिखित अपेक्षाएं भी पूरी होनी चाहिए।

(1) सामान्य अपेक्षाएं

(i) निर्धारित प्रचालन दशाएं

इलैक्ट्रॉनिक उपकरण इस प्रकार डिजाइन और विनिर्मित किए जाने चाहिए कि उनमें निर्धारित प्रचालन दशाओं के अन्तर्गत अधिकतम अनुज्ञेय त्रुटियों से अधिक त्रुटियां न हों।

(ii) प्रभाव कारक

किसी भी इलैक्ट्रॉनिक उपकरण में उपकरण की अधिकतम ताप सीमा पर 85 प्रतिशत की सापेक्ष आर्द्रता पर समुचित माप

विज्ञानी और तकनीकी अपेक्षाएं तथा पैरा 2 के उप-पैरा (5) की अपेक्षाएं भी पूरी होनी चाहिए।

(iii) बाधाएं

इलैक्ट्रॉनिक उपकरण इस प्रकार डिजाइन व विनिर्मित होने चाहिए कि जब उनके सामने कोई बाधाएं आए तो या तो:

- (क) कोई बड़ी खराबी न हो अर्थात् बाधा के कारण भार संकेतन के बीच अन्तर (नैज त्रुटि) भाग-I के पैरा 4(2)(v) में निर्दिष्ट मान से अधिक न हो, अथवा
- (ख) बड़ी खराबी होने पर पता लगाया जाए और उसे ठीक किया जा सके।

टिप्पण : संकेतन त्रुटि के मान के होते हुए भी भाग-I के पैरा 4 का उप-पैरा (2) के खण्ड (v) में दिए गए मान के बराबर या इससे कम दोष अनुमत्त हैं।

(iv) अनुपालन के लिए मूल्यांकन

यदि इलैक्ट्रॉनिक उपकरण को पैटर्न अनुबंध (क) में विनिर्दिष्ट जांच और परीक्षण में सही पाया जाता है तो यह मान लिया जाता है कि वह पैरा 4(1)(i), 4(1)(ii) और 4(1) (iii) की अपेक्षाओं को पूरा करता है।

(v) अनुप्रयोग

पैरा 4 (1) (iii) में दी गई अपेक्षाएं निम्नलिखित पर अलग-अलग लागू की जाएंगी :

- (क) बड़ी खराबी के अलग-अलग कारण, अथवा
- (ख) इलैक्ट्रॉनिक उपकरण के हर भाग पर, अथवा
- (ग) दोनों के लिए

उप-खण्ड (क) लागू किया जाए या उप-खण्ड (ख) यह विकल्प विनिर्माता पर छोड़ा जाता है।

(2) कार्यात्मक अपेक्षाएं

(i) संकेतक प्रदर्श प्रशिक्षण

यदि किसी संकेतक प्रदर्श अवयव के काम न करने से गलत भार संकेतन मिलता है तो उपकरण में ऐसी प्रदर्श परीक्षण सुविधा होनी चाहिए जो संकेतन के स्विच ऑन पर स्वतः ही चालू हो जाए। उदाहरणार्थ संकेतन के चालू अथवा बंद होने की स्थिति में संगत चिह्नों के सभी संकेत पर्याप्त समय के लिए दिखाई देने चाहिए ताकि प्रचालक उन्हें आसानी से देख सकें।

(ii) बड़ी खराबी होने पर कार्रवाई

किसी बड़ी खराबी का पता चलने पर या तो उपकरण को स्वचालित रूप से बंद कर दिया जाना चाहिए अथवा उसमें स्वचालित दृश्य या श्रव्य सूचक लगाया जाना चाहिए और यह सूचक तब तक जारी रहना चाहिए जब तक उपभोक्ता कोई कार्रवाई न कर ले, या खराबी दूर न हो जाए।

(iii) उपकरण गरम करने का समय

किसी इलैक्ट्रॉनिक उपकरण को गर्म करते समय तोलन के परिणाम की कोई सूचना अथवा संचारण नहीं होना चाहिए और स्वचल प्रचालन रोक दिया जाना चाहिए।

(iv) इण्टरफेस:

उपकरण में ऐसा इण्टरफेस लगा होना चाहिए जिससे उसे किसी बाहरी उपस्कर से जोड़ा जा सके इण्टरफेस के इस्तेमाल के समय उपकरण सही ढंग से काम करते रहना चाहिए और उसके मापक कार्य प्रभावित नहीं होने चाहिए।

(v) बैटरी पावर सप्लाई

जब भी वोल्टता विनिर्माता के विनिर्दिष्ट न्यूनतम मान से कम हो जाते हैं तो बैटरी पावर सप्लाई से प्रचालित उपकरण या तो ठीक से काम करते रहना चाहिए या फिर स्वचालित रूप से बंद हो जाना चाहिए।

(3) जांच एवं परीक्षण

इलैक्ट्रॉनिक उपकरण की जांच और परीक्षण का आशय इस सिफारिश की लागू अपेक्षाओं और विशेषकर इस पैरा की अपेक्षाओं के अनुपालन का सत्यापन करना है।

(i) जांच

इलैक्ट्रॉनिक उपकरण की जांच उसके डिजाइन व निर्माण की सामान्य जानकारी प्राप्त करने के लिए की जानी चाहिए।

(ii) निष्पादन परीक्षण

इलैक्ट्रॉनिक उपकरण या इलैक्ट्रॉनिक यंत्र, जैसा भी उचित हो, का परीक्षण अनुबंध (क) में विनिर्दिष्ट अनुसार यह निर्धारित करने के लिए किया जाना चाहिए कि उपकरण ठीक से कार्य कर रहा है।

परीक्षण पूरे उपकरण पर किए जाने चाहिए सिवाय ऐसी स्थिति के जब उपकरण का आकार एवं अथवा संरूप ऐसा हो कि पूरे उपकरण का परीक्षण एक यूनिट के रूप में न किया जा सकता हो।

ऐसे मामलों में यथासंभव इलैक्ट्रॉनिक यंत्र का परीक्षण अनुकार उपकरण के रूप में किया जाना चाहिए जिसमें किसी प्रणाली के ऐसे सभी इलैक्ट्रॉन अवयव शामिल हों जो तोल परिणाम को प्रभावित कर सकते हों। इसके साथ-साथ पूर्णतः प्रचालनात्मक उपकरण की जांच भी की जानी चाहिए।

अन्य उपस्कर के इलैक्ट्रॉनिक इण्टरफेस के प्रयोग के कारण उत्पन्न होने वाली अति संवेदनशीलता का अनुकार परीक्षणों में किया जाना चाहिए।

(iii) विस्तृति स्थायित्व परीक्षण

इलैक्ट्रॉनिक उपकरण का अनुबंध "क" के पैरा 7 में विनिर्दिष्ट विस्तृति स्थायित्व परीक्षण करते समय किन्हीं दो मापों के लिए प्राप्त त्रुटियों के बीच अंतर का निरपेक्ष मान लगभग अधिकतम क्षमता भार के लिए प्रभाव कारक परीक्षणों के लिए अधिकतम अनुज्ञेय त्रुटि के आधे से अधिक नहीं होना चाहिए।

5. मापक नियंत्रण

(1) सामान्य

(i) परीक्षण के साधन उपलब्ध कराना

परीक्षण के लिए माप विज्ञानी प्राधिकारी यह अपेक्षा करेगा कि आवेदक द्वारा उत्पाद (अर्थात् तोले जाने वाली सामग्री), हैण्डलिंग उपस्कर, समुचित अर्हता प्राप्त कार्मिक और नियंत्रण उपकरण उपलब्ध कराए जाएं।

(ii) सामग्री परीक्षण

(क) पैटर्न मूल्यांकन के लिए

पैटर्न मूल्यांकन के लिए परीक्षण भार के तौर पर इस्तेमाल की गई सामग्री उसी उत्पाद की श्रेणी की होनी चाहिए जिसके लिए उपकरण तैयार किया गया है। परीक्षण अनुबंध "क" के पैरा 8(1) में दी गई परीक्षण प्रक्रिया के अनुसार किया जाना चाहिए।

(ख) प्रारंभिक सत्यापन और प्रचालन काल के दौरान सत्यापन के लिए

जिन सामान्य दशाओं में उपकरण का इस्तेमाल किया जाना है उनमें वर्णनात्मक चिह्नांकनों के अनुसार स्वस्थाने सामग्री परीक्षण किए जाने चाहिए। यह परीक्षण अनुबंध "क" पैरा 8(2) में दी गई परीक्षण प्रक्रिया के अनुसार किया जाना चाहिए।

(2) पैटर्न अनुमोदन

(i) प्रलेखीकरण

पैटर्न अनुमोदन के लिए आवेदन में निम्नलिखित प्रलेखीकरण शामिल होने चाहिए :

(क) उपकरण की मापक विशेषताएं

(ख) उपकरण के लिए विनिर्देश

(ग) अवयवों और यंत्रों का कार्यात्मक वर्णन

(घ) निर्माण तथा प्रचालन के बारे में बताने वाले आरेख, चित्र तथा सामान्य सॉफ्टवेयर सूचना (यदि लागू हो), इण्टरलॉक सहित।

(ङ) यह दर्शाने वाला कोई भी दस्तावेज अथवा अन्य प्रमाण कि उपकरण का डिजाइन और निर्माण सिफारिशों की अपेक्षाओं को पूरा करता है।

(ii) सामान्य अपेक्षाएं

निश्चित पैटर्न दर्शाने वाले एक या अधिक (और सामान्यतः अधिकतम तीन) उपकरणों का पैटर्न मूल्यांकन किया जाएगा। इनमें से एक या अधिक उपकरण पूर्ण होंगे तथा पैरा 5(2)(iii) (क) के प्रयोजन के लिए पूर्णतः प्रचालनात्मक होंगे। एक या अधिक उपकरण प्रयोगशाला में अनुकार परीक्षण के लिए उपयुक्त रूप में प्रस्तुत किए जाएंगे और इनमें वह पूरा इलैक्ट्रॉनिक उपकरण शामिल होगा जो तोलन परिणाम को प्रभावित करता है, सिवाय सहचर्यात्मक तोलक के मामले में जिसमें केवल एक ही प्रतिनिधिक तोलन यूनिट शामिल होगा।

उपकरण अथवा अनुकूल उपकरण में एक भार संकेतक होगा

अथवा इण्टरफेस होगा जो ऐसी मात्रा तक अभिगम प्रदान करेगा जिसे $H_{ij} \leq \frac{1}{2} \sqrt{\frac{1}{n_i} + \frac{1}{n_j}}$ (2) (i) की अपेक्षाओं (स्थैतिक परीक्षणों के लिए अधिकतम अनुज्ञेय त्रुटि) का परीक्षण किया जा सके ताकि प्रभाव मात्राओं के लिए उपकरण का परीक्षण किया जाए। भार सूचक का स्केल अंतराल न्यूनतम क्षमता के बराबर मात्रा के लिए प्रचालन के दौरान सत्यापन हेतु अधिकतम अनुज्ञेय विचलन के 0.125 से अधिक नहीं होना चाहिए।

इस मूल्यांकन में पैरा 5(1)(ii) और 5(2)(iii) में विनिर्दिष्ट परीक्षण किए जाएंगे।

(iii) पैटर्न मूल्यांकन

प्रस्तुत दस्तावेजों की जांच व परीक्षण यह सत्यापित करने के लिए किए जाएंगे कि उपकरण में निम्नलिखित अपेक्षाएं पूरी हैं :

- (क) पैरा 2 में स्थैतिक परीक्षणों के लिए विनिर्दिष्ट अपेक्षाएं;
- (ख) पैरा 3 में दी गई तकनीकी अपेक्षाएं;
- (ग) पैरा 4 में दी गई अपेक्षाएं इलैक्ट्रॉनिक उपकरणों के लिए जहां कही लागू हों।

समुचित माप विज्ञानी प्राधिकारी को चाहिए कि इस प्रकार परीक्षण करें कि संसाधनों का अनावश्यक इस्तेमाल न हो।

टिप्पण : समुचित माप विज्ञानी अन्य माप विज्ञानी प्राधिकारियों से प्राप्त समकक्ष परीक्षण डाटा को आवेदक की सहमति से स्वीकार कर ले।

(क) तकनीकी अपेक्षाएं पूरी होने संबंधी परीक्षण

सामग्री का प्रचालन परीक्षण पूरे उपस्कर पर अनुबंध "क" के पैरा 8(1) में दी गई प्रक्रिया के अनुसार यह निर्धारित करने के लिए किया जाना चाहिए कि पैरा 3 की तकनीकी अपेक्षाएं पूरी की गई हैं।

(ख) प्रभाव कारक परीक्षण

अनुकार परीक्षणों के दौरान प्रभाव कारक इस प्रकार प्रयोग किए जाने चाहिए कि उपकरण का इस्तेमाल करते हुए की जाने वाली किसी भी तोल प्रक्रिया के तोल परिणामों में गड़बड़ी सामने आ सके, ऐसा करते समय निम्नलिखित को ध्यान में रखा जाए:

- (क) पैरा 2(5) सभी उपकरणों के लिए, और
- (ख) पैरा 4 इलैक्ट्रॉनिक उपकरणों के लिए।

(ग) त्रुटियों का विभाजन

जब पैटर्न अनुमोदन की प्रक्रिया में उपकरण के हिस्सों की अलग-अलग जांच की जाती है तो उस पर निम्नलिखित अपेक्षाएं लागू होती हैं:

अलग से जांच किए जा रहे हिस्से पर लागू त्रुटियों की अधिकतम सीमाएं अधिकतम अनुज्ञेय त्रुटियों के किसी भी अंश (Pi) अथवा पूरे उपकरण के संकेतक के अनुमत विचलनों के बराबर होती हैं। किसी भी हिस्से के लिए अंश परिशुद्धता की उसी श्रेणी के लिए जाएंगे जो उस पूरे उपकरण के लिए जाते हैं जिसका वह हिस्सा है।

अंश Pi पर निम्नलिखित समीकरण में सही बैठना चाहिए:

$$(P1^2 + P2^2 + P3^2 + \dots) \leq 1$$

अंश Pi का चयन उपकरण के हिस्से के विनिर्माता द्वारा किया जाएगा और समुचित परीक्षण द्वारा सत्यापित किया जाएगा। तथापि, यह अंश 0.8 से अधिक और 0.3 के कम नहीं होना चाहिए, जब विचाराधीन प्रभाव से एक से अधिक हिस्सों का योगदान हो।

यदि भार सैल अथवा अन्य किसी प्रमुख घटक की विशेषताएं ओ आई एम एल अन्तर्राष्ट्रीय सिफारिश की किसी भी अपेक्षा के अनुसार मूल्यांकित की जाती हों (जैसे भार सैल के लिए ओ आई एम एल आर-60) तो ऐसा मूल्यांकन, आवेदक द्वारा अनुरोध किए जाने पर, पैटर्न मूल्यांकन में सहायता लेने के लिए इस्तेमाल किया जाएगा।

टिप्पण : चूंकि इस उप-खण्ड की अपेक्षाएं केवल पैटर्न मूल्यांकन के लिए प्रस्तुत उपकरण पर ही लागू होती हैं और बाद में सत्यापन के लिए प्रस्तुत उपकरणों पर नहीं, अतः समुचित अधिकतम अनुज्ञेय त्रुटि अथवा अधिकतम अनुज्ञेय विचलन अधिक होने का निर्धारण करने के साधनों के संबंध में माप विज्ञान प्राधिकारी और आवेदक की परस्पर सहमति से निर्णय लिया जाएगा। इस प्रकार के साधनों के उदाहरण नीचे दिए गए हैं:

- अपेक्षित स्पष्टता सूचना देने के लिए संसूचक यंत्र उपलब्ध कराना या अपनाना
- परिवर्तन बिन्दु बाटों का इस्तेमाल
- परस्पर सहमति से अन्य कोई साधन

(iv) परीक्षण का स्थान

पैटर्न अनुमोदन के लिए प्रस्तुत उपकरणों का परीक्षण निम्नलिखित स्थानों पर किया जाएगा:

- जिस माप विज्ञानी प्राधिकारी को आवेदन किया गया है उसके परिसर में, अथवा
- माप विज्ञानी प्राधिकारी और आवेदक के बीच परस्पर सहमति से तय अन्य कोई भी उपयुक्त स्थान

(v) श्रेणियों के निर्धारण और अनुमोदन का प्रमाण पत्र [पैरा 2(2)(i) और अनुबंध "क" का पैरा 5]

पैटर्न अनुमोदन प्रमाण पत्र में अनुबंध "क" का पैरा 5 में स्थैतिक परीक्षणों द्वारा निर्धारित अनुसार परिशुद्धता श्रेणी के लिए संदर्भ मान बताया जाना चाहिए और यह भी बताया जाना चाहिए कि वास्तविक श्रेणी (संदर्भ मान के बराबर अथवा उससे अधिक) का निर्धारण प्रारंभिक सत्यापन में माप-विज्ञानी अपेक्षाएं पूरी करके किया जाना चाहिए।

(3) प्रारंभिक सत्यापन

(i) सामान्य अपेक्षाएं

जहां लागू हो, अनुमोदित पैटर्न के अनुरूप होने के बारे में

उपकरणों की जांच की जाएगी और सामान्य इस्तेमाल की दशाओं में इस्तेमाल किए जाने वाले उत्पादों और समानरूपी परिशुद्धता श्रेणियों के लिए पैरा 2 [पैरा 2(2)(i) और 2(5) को छोड़कर] के अनुपालन की दृष्टि से परीक्षण किया जाएगा।

परीक्षण समुचित माप विज्ञानी प्राधिकारी द्वारा उसी स्थान पर किए जाएंगे जहां पर उपकरणों को इस्तेमाल के लिए पूरी तरह से संयोजित और स्थापित किया जाना है। उपकरण की स्थापना इस प्रकार डिजाइन की जाएगी कि स्वचल तोलन प्रचालन एक ही रहेगा चाहे वह परीक्षण के प्रयोजन के लिए हो अथवा काम करने के लिए।

(ii) सामग्री परीक्षण

सामग्री परीक्षण पैरा 6 में दी गई परीक्षण पद्धतियों का इस्तेमाल करते हुए और पैरा 5(1)(ii) का अनुपालन करते हुए किए जाएंगे।

(iii) परीक्षण

समुचित माप विज्ञानी प्राधिकारी:

(क) इस प्रकार परीक्षण करेगा कि संसाधनों का अनावश्यक इस्तेमाल न हो।

(ख) जहां कहीं उचित हो पैरा 5(2)(iii)(a) के अंतर्गत पैटर्न मूल्यांकन के लिए उपकरण पर पहले किए जा चुके परीक्षणों को दुबारा करने से बचने के लिए, प्रारंभिक सत्यापन के निर्धारण के लिए किए गए परीक्षणों के परिणाम इस्तेमाल करेगा।

(iv) परिशुद्धता श्रेणी का निर्धारण

समुचित माप विज्ञानी प्राधिकारी:

(क) परीक्षणों में इस्तेमाल की गई सामग्री के लिए परिशुद्धता श्रेणी का निर्धारण सामग्री परीक्षण के परिणामों के संदर्भ में 5(2)(v) के अनुसार और प्रारंभिक सत्यापन के लिए पैरा 2(2)(ii) और 2(3) में विनिर्दिष्ट त्रुटियों की सीमा के संदर्भ में करेगा।

(ख) यह सत्यापित करेगा कि पैरा 3(10) के अनुसार चिह्नकित परिशुद्धता श्रेणियां ऊपर निर्धारित परिशुद्धता श्रेणियों के बराबर अथवा उससे अधिक हैं।

(4) इन-सर्विस सत्यापन

इन-सर्विस सत्यापन पैरा 5(3)(i) और 5(3)(ii) में यथाविनिर्दिष्ट होना चाहिए। इन-सर्विस सत्यापन के लिए अधिकतम अनुज्ञेय त्रुटियां पैरा 2(2)(ii) में यथाविनिर्दिष्ट होनी चाहिए।

उपयुक्त माप विज्ञानी प्राधिकारी परीक्षणों को इस प्रकार करेंगे कि संसाधनों का अनावश्यक इस्तेमाल न हो।

6. परीक्षण पद्धतियां

(1) भिन्न-भिन्न भरणों (फिल) का पिण्ड-निर्धारण

प्रत्येक भरण के पिण्ड का निर्धारण पैरा 6(5)(i) या 6(5)(ii) में दी गई पद्धतियों में से किसी पद्धति द्वारा किया जाएगा।

(2) सामग्री परीक्षण करना

(क) यह परीक्षण ऐसे भरणों पर किया जाएगा जिनमें अधिकतम क्षमता पर या उसके निकट और न्यूनतम क्षमता पर या उसके निकट भारों का इस्तेमाल किया जा रहा हो। सामग्री परीक्षण केवल उन्हीं उत्पादों पर किए जाएंगे जिनके लिए उपकरण का प्रयोग अभिप्रेत है।

(ख) संचयी तोलकों का उपर्युक्त परीक्षण प्रति फिल भारों की अधिकतम व्यवहार्य संख्या और प्रतिफल भारों की न्यूनतम व्यवहार्य संख्या के साथ किया जाएगा और उपर्युक्त संबद्ध तोलकों का परीक्षण प्रति फिल भारों की औसत (इष्टतम) संख्या के साथ किया जाएगा।

(ग) यदि न्यूनतम क्षमता अधिकतम क्षमता का एक-तिहाई हो तो परीक्षण भार तोलन रेंज के मध्य के आस-पास भी किए जाने चाहिए, बेहतर हो कि 100 ग्रा., 300 ग्रा., 1000 ग्रा. या 15,000 ग्रा. जैसा भी उचित हो, के आसपास के मान पर, किन्तु यह मान इससे अधिक न हो।

(घ) सभी परीक्षण किसी समायोजन-योग्य पैरामीटर के साथ ही किए जाने चाहिए जो मापविज्ञानी अखण्डता के लिए महत्वपूर्ण हों जैसे अंतिम फीड समय या दर जो विनिर्माता के मुद्रित अनुदेशों के अनुसार अनुमेय दशा में निर्धारित हो और वर्णनात्मक चिह्नांकनों में शामिल किए गए हों।

(i) सुधारात्मक यंत्र के प्रभाव का परीक्षण

(क) उपकरण में फिट किया गया कोई भी सुधारात्मक यंत्र, जैसे इन-फ्लाइट सुधार और/अथवा स्वचल शून्य सेटिंग। परीक्षण के दौरान विनिर्माता के मुद्रित अनुदेशों के अनुसार प्रचालित किया जाएगा।

(ख) यदि सुधारक यंत्र प्रत्येक भरण प्रचालन के दौरान सक्रिय नहीं होता है तो न्यूनतम क्षमता पर परीक्षण की व्यवस्था की जानी चाहिए ताकि सुधारक यंत्र के एक या अधिक नियमित प्रचालन का प्रभाव शामिल किया जा सके। जैसे यंत्र के सक्रिय होने के ठीक पहले और ठीक बाद वाले कम से कम तीन-तीन भरणों का परीक्षण शामिल किया जाना चाहिए।

(ग) अधिकतम क्षमता और न्यूनतम क्षमता के बीच परिवर्तन के बाद शुरू के भरण परीक्षण में शामिल किए जाने चाहिए। जब तक कि उपकरण में इस बात की स्पष्ट चेतावनी न हो कि उपकरण की सेटिंग के परिवर्तन के बाद भरणों की बताई गई संख्या अस्वीकृत कर दी जाए।

(3) भरणों की संख्या

भिन्न-भिन्न परीक्षण भरणों की संख्या तालिका-2 में यथाविनिर्दिष्ट पूर्वनिर्धारित मान (m) पर आधारित होती है :-

तालिका-2

$M \leq 10$ कि.ग्रा.	60 भरण
$10 \text{ कि.ग्रा.} \leq m \leq 25 \text{ कि.ग्रा.}$	32 भरण
$25 \text{ कि.ग्रा.} \leq m \leq 100 \text{ कि.ग्रा.}$	20 भरण
$100 \text{ कि.ग्रा.} \leq m$	10 भरण

(4) मानकों की परिशुद्धता

परीक्षण में इस्तेमाल नियंत्रण उपकरण और मानक बाट ऐसे होने चाहिए कि इस बात की सुनिश्चितता से जांच हो सके कि परीक्षण भारों में त्रुटि निम्नलिखित से अधिक न हो, या तो:

(क) यदि नियंत्रण उपकरण या नियंत्रण के प्रयोजनों से इस्तेमाल यंत्र का सत्यापन सामग्री के परीक्षण से ठीक पहले किया जाता है तो स्वचल तोलन के लिए अधिकतम अनुज्ञेय विचलन और अधिकतम अनुज्ञेय विचलन और अधिकतम अनुज्ञेय पूर्वनिर्धारित मान त्रुटि (जैसा भी उचित हो) का एक तिहाई [क्रमशः पैरा 2(2) और 2(3)], अथवा,

(ख) अन्य सभी मामलों में स्वचल तोलन के लिए अधिकतम अनुज्ञेय विचलन और अधिकतम अनुज्ञेय पूर्वनिर्धारित मान त्रुटि (जैसा भी उचित हो) का पांचवा हिस्सा [क्रमशः पैरा 2(2) और 2(3)]

(5) सामग्री परीक्षण पद्धतियां

(i) पृथक सत्यापन पद्धति

पृथक सत्यापन पद्धति में परीक्षण भरण के पिण्ड का पारस्परिक सही मान जानने के लिए (पृथक) नियंत्रण उपकरण का इस्तेमाल अपेक्षित होता है।

(ii) समेकित सत्यापन पद्धति

इस पद्धति में उस उपकरण का परीक्षण किया जाता है जिसका इस्तेमाल परीक्षण भरण के पिण्ड का पारस्परिक सही मान निर्धारित करने के लिए किया जाता है। समेकित सत्यापन पद्धति से परीक्षण में या तो

(क) समुचित रूप से तैयार एक संकेतन यंत्र, या

(ख) पूर्णांकन त्रुटि के निर्धारण के लिए मानक बाटों के साथ एक संकेतन यंत्र का इस्तेमाल किया जाना चाहिए।

इस परीक्षण पद्धति (पृथक या समेकित सत्यापन) की कुल अनिश्चितता उपकरण के लिए अधिकतम अनुज्ञेय त्रुटि के एक तिहाई से अधिक नहीं होनी चाहिए।

टिप्पणियां: (1) समेकित सत्यापन पद्धति भारों के पिण्ड निर्धारण पर निर्भर करती है। पैरा 2(2) में यथानिर्दिष्ट त्रुटि की सीमाएं भरण के पिण्ड के लिए हैं। यदि यह सुनिश्चित करना संभव न हो कि सामान्य प्रचालन में सारा भार प्रचालन के प्रत्येक चक्र पर उतारा जाता है अर्थात् भारों का योग भरण के बराबर होता है तो पृथक सत्यापन पद्धति का इस्तेमाल किया जाना चाहिए [6(5)((i))]

(2) संचयी तोल उपकरण के लिए समेकित सत्यापन पद्धति का इस्तेमाल करते समय परीक्षण भार का उप-विभाजन अपरिहार्य है। परीक्षण

भरण के पिण्ड का पारस्परिक सही मान परिकलित करते समय परीक्षण भार के विभाजन के कारण अनिश्चितता में हुई वृद्धि पर ध्यान देना आवश्यक है।

(क) स्वचल प्रचालन में रुकावट

किसी परीक्षण भार का स्वचल भरण प्रचालन किसी सामान्य प्रचालन के लिए जाने वाले भरण के समान ही किया जाना चाहिए। तथापि, प्रत्येक भरण चक्र के दौरान स्वचल प्रचालन दो बार रोका जाना चाहिए, अर्थात् भार एकत्र किए जाने के बाद और भार उतारे जाने के बाद।

यदि प्रचालन की गति इतनी तेज हो कि रुकावट से भरण का पिण्ड अत्यधिक प्रभावित होगा तो क्रमिक तोल चक्रों के दौरान स्वचल प्रचालन रोका नहीं जाना चाहिए।

(i) माल उतारने से पूर्व (भरा हुआ भार ग्राही) रुकावट

स्वचल प्रचालन उस समय रोका जाना चाहिए जब भार ग्राही पर भार चढ़ा दिया गया हो (दिए गए हों) और सामग्री का भरण बंद हो गया हो। जब भार ग्राही स्थिर हो गया हो, तो भरण का संकेतिक या मानक बाटों से संतुलन द्वारा निर्धारित निवल वजन रिकार्ड किया जाना चाहिए और उपकरण को वापस स्वचल प्रचालन पर स्विच कर देना चाहिए।

(ii) माल उतारने के बाद (खाली भार ग्राही) रुकावट

स्वचल प्रचालन उस समय रोका जाना चाहिए जब भार ग्राही (भार ग्राहियों) से माल उतार दिया गया हो (उतार दिए गए हों) और वह नया माल चढ़ाने के लिए तैयार हो गया (हो गए) हों, तो खाली भार ग्राही का संकेतिक या मानक बाटों से संतुलन द्वारा निर्धारित वजन रिकार्ड किया जाएगा और उपकरण वापस स्वचल प्रचालन पर स्विच कर दिया जाएगा।

(6) पूर्व निर्धारित मान

भरण का संकेतिक पूर्वनिर्धारित मान जहां कहीं लागू हो, नोट किया जाएगा।

(7) परीक्षण भार का पिण्ड एवं औसत मान

परीक्षण भरण का वजन नियंत्रण उपकरण पर किया जाना चाहिए और इसका परिणाम परीक्षण भार का पारस्परिक सही मान माना जाना चाहिए। परीक्षण में सभी भरणों का औसत मान परिकलित करके नोट कर लिया जाना चाहिए।

परीक्षण में सभी भरणों के औसत मान के बीच का अंतर होना चाहिए।

(8) स्वचल तोलन के लिए विचलन

स्वचल तोलन के लिए अधिकतम अनुज्ञेय विचलन वाले प्रत्येक भरण का अनुपालन पैरा 2(2) निर्धारित करने के लिए प्रयुक्त स्वचल तोलन के लिए विचलन परीक्षण भरण के पिण्ड के पारस्परिक सही मान पैरा 6(7) में यथापरिभाषित और

(9) स्वचल तोलन के लिए पूर्वनिर्धारित मान त्रुटि

पैरा 2(3) का अनुपालन निर्धारित करने के लिए प्रयुक्त स्वचल तोलन के लिए पूर्व निर्धारित करने के लिए प्रयुक्त स्वचल तोलन के लिए पूर्वनिर्धारित मान त्रुटि भरणों के पिण्ड के पारस्परिक माल के औसत मान 6(7) में यथापरिभाषित और भरणों के लिए पूर्व निर्धारित मान के बीच का अंतर होना चाहिए।

अनुबंध-क

स्वचल भारात्मक भरण उपकरणों के लिए प्रशिक्षण प्रक्रियाएं

(अनिवार्यः)

[पैरा 2 (5) देखें]

प्रतीकों को अर्थ -

I	=	संकेतन
In	=	n वां संकेतन
L	=	भार
ΔL	=	अगले परिवर्तन बिंदु पर अतिरिक्त भार संकेतन (डिजिटल संकेतन)
P	=	$I + 1/2 d - \Delta L =$ पूर्णांकन से पूर्व संकेतन (डिजिटल संकेतन)
E	=	$P - L =$ त्रुटि
mpd	=	प्रत्येक भरण का औसत से अधिकतम अनुज्ञेय विचलन
EUP	=	परीक्षणाधीन उपस्कर
se	=	सेटिंग त्रुटि
mpse	=	अधिकतम अनुज्ञेय सेटिंग त्रुटि
md	=	प्रत्येक भरण का औसत से अधिकतम विचलन

1. पैटर्न अनुमोदन के लिए जांच

(1) प्रशासनात्मक जांच [पैरा 5 (2)]

उस प्रत्येक की समीक्षा करें जो यह निर्धारित करने के लिए प्रस्तुत किया गया है कि यह पर्याप्त और सही है। पैटर्न अनुमोदन के लिए प्रलेख में निम्नलिखित शामिल होने चाहिए :

- (क) उपकरण की माप विज्ञानी विशेषताएं
- (ख) उपकरण के लिए विनिर्देशों का सेट
- (ग) संघटकों और यंत्रों का कार्यात्मक विवरण
- (घ) निर्माण और प्रचालन के बारे में बताने वाले आरेख, चित्र और सामान्य सॉफ्टवेयर सूचन (यदि लागू हो), इंटरलॉक्स सहित

किसी भी प्रलेख या अन्य प्रमाण पर विचार करें कि उपकरण का डिजाइन व निर्माण इस सिफारिश की अपेक्षाएं पूरी करता है।

(2) निर्माण और प्रलेखीकरण की तुलना करें (4.3 और 5.2) उपकरण के विभिन्न यंत्रों की जांच यह सुनिश्चित करने के लिए करें कि वह प्रलेख के अनुरूप है।

(3) तकनीकी अपेक्षाएं (पैरा 3)

उपकरण की जांच यह देखने के लिए करें कि परीक्षण रिपोर्ट फॉर्मेट में दी गई जांच सूची के अनुसार तकनीकी अपेक्षाओं के अनुरूप है (ओ आई एल एम आर-61.2 देखें)

(4) कार्यात्मक अपेक्षाएं (4.2 और 4.3)

उपकरण की जांच यह देखने के लिए करें कि वह परीक्षण रिपोर्ट फॉर्मेट में दी गई जांच सूची के अनुसार तकनीकी अपेक्षाओं के अनुरूप है।

2. प्रारंभिक सत्यापन के लिए जांच

(1) प्रलेखीकरण के साथ निर्माण की तुलना करें [पैरा 5 (3) (i)]

उपकरण की जांच यह देखने के लिए करें कि वह अनुमोदित पैटर्न के अनुरूप है।

(2) वर्णनात्मक चिह्नांकन [पैरा 3 (10)]

परीक्षण रिपोर्ट फॉर्मेट में दी गई जांच सूची के अनुसार वर्णनात्मक चिह्नांकनों की जांच करें।

3. सामान्य परीक्षण अपेक्षाएं

(1) पॉवर आपूर्ति

परीक्षणाधीन उपस्कर को विनिर्माता द्वारा विनिर्दिष्ट उपकरण गरम करने के समय के बराबर या उससे अधिक समय के लिए पॉवर सप्लाय करें और प्रत्येक परीक्षण के दौरान परीक्षणाधीन उपस्कर को उर्जायुक्त रखें।

(2) शून्य सेटिंग

हस्तचालित या सामी स्वचल शून्य - सेटिंग सुविधा का इस्तेमाल करते हुए प्रत्येक परीक्षण से पूर्व परीक्षणाधीन उपस्कर को शून्य के यथाव्यवहार्य निकटतम समायोजित करें और परीक्षण के दौरान इसे कभी भी समायोजित या पुनः समायोजित न करें। सिवाय ऐसी स्थिति के जब कोई बड़ी खराबी सामने आई हो पुनः समायोजित करने की आवश्यकता हो।

स्वचलन शून्य सुविधाओं की स्थिति प्रत्येक परीक्षण के लिए विनिर्दिष्ट करें।

(3) तापमान

ये परीक्षण स्थिर परिवार तापमान पर किए जाने चाहिए, सामान्यतः सामान्य परिवार तापमान पर, जब तक अन्यथा विनिर्दिष्ट न हो। तापमान स्थिर तब माना जाता है जब परीक्षण के दौरान नोट किए गए अधिकतम और न्यूनतम तापमानों के बीच का अंतर उपकरण की तापमान सीमा के पांचवें हिस्से से अधिक न हो और ऐसे में यह 5 डिग्री सेल्सियस से अधिक न हो और परिवर्तन की दर 5 डिग्री सेल्सियस प्रति घंटा से अधिक न हो।

(4) नियंत्रण उपस्कर

(i) परीक्षण प्रणाली की परिशुद्धता [पैरा 6 (4)]

परीक्षण में प्रयुक्त नियंत्रण उपकरण और मानक बाट ऐसे होने चाहिए कि यह सुनिश्चित रहे कि परीक्षण भारों व भरणों के वजन के निर्धारण में त्रुटि निम्नलिखित से अधिक न हो, या तो

(क) यदि नियंत्रण उपकरण या नियंत्रण के प्रयोजनों से इस्तेमाल यंत्र का सत्यापन सामग्री के परीक्षण से ठीक पहले किया जाता है तो

स्वचल तोलन के लिए उपकरण की अधिकतम अनुज्ञेय त्रुटि का एक तिहाई अर्थात् अधिकतम अनुज्ञेय विचलन और अधिकतम अनुमेय पूर्व निर्धारित मान त्रुटि (यथोचित) का एक तिहाई, अथवा

(ख) अन्य सभी मामलों में स्वचल तोलन के लिए उपकरण के अधिकतम अनुज्ञेय त्रुटि का पांचवां हिस्सा अर्थात् स्वचल तोलन के लिए अधिकतम अनुज्ञेय विचलन और अधिकतम अनुज्ञेय पूर्वनिर्धारित मान त्रुटि (यथोचित) का पांचवां हिस्सा।

नोट : परीक्षण प्रणाली की परिशुद्धता संबंधी अपेक्षाएं त्रुटि की सीमा पर निर्भर करती हैं जो परिशुद्धता की श्रेणी पर निर्भर करती हैं। तथापि, श्रेणी का निर्धारण परीक्षण के परिणामों के आधार पर किया जाता है। अतः यह आवश्यक है कि परीक्षण के लिए जिम्मेदार मापविज्ञानी प्राधिकारियों को परीक्षण करने से पूर्व ही परिशुद्धता की उस श्रेष्ठतम श्रेणी के बारे में बता दिया जाना चाहिए जिसे प्राप्त किया जाना हो।

(ii) पूर्णांकन त्रुटि के निर्धारण के लिए मान बाटों का इस्तेमाल

(क) पूर्णांकन से पूर्व त्रुटि निर्धारण की सामान्य पद्धति

संकेत अंतराल d वाले डिजिटल संकेतन वाले उपकरणों के लिए, परिवर्तन बिन्दुओं का प्रयोग स्केल अंतरालों के बीच अंतर-गणन के लिए किया जाना अर्थात् पूर्णांकन से पूर्व उपकरण के संकेतन निर्धारण के लिए जैसा नीचे दिया गया है।

किसी निश्चित भार L पर संकेतित मान I नोट किया जाता है। मान लें कि $0.1d$ के अतिरिक्त भार एक-एक करके तब तक उसमें डाले जाने तक उपकरण का संकेतन में स्पष्ट रूप से एक स्केल अंतराल $(1+d)$ की वृद्धि नहीं होती। भार ग्राही में चढ़ाया गया अतिरिक्त भार ΔL निम्नलिखित सूत्र के प्रयोग द्वारा पूर्णांकन से पूर्व P का संकेत देता है।

$$P = I + 0.5d - \Delta L$$

पूर्णांकन से पूर्व त्रुटि इस प्रकार होगी :-

$$E = P - L = I + 0.5d - \Delta L - L$$

उदाहरण : 5 ग्रा. के एक उपकरण पर, जिसका स्केल अंतराल d है, 1 कि.ग्रा. भार चढ़ाया जाता है और तब वह 1000 ग्रा. का संकेत देता है। 0.5 ग्रा. के अतिरिक्त भार जोड़ने के बाद 1.5 ग्रा. के अतिरिक्त भार पर संकेतन 1000 ग्रा. से 1500 ग्रा. हो जाता है। उपर्युक्त सूत्र में उन्हें रखते हुए :-

$$P = (1000 + 2.5 - 1.5) \text{ ग्रा.} = 1001 \text{ ग्रा.}$$

अतः पूर्णांकन से पूर्व सही संकेतन 1001 ग्रा. है और पूर्णांकन त्रुटि इस प्रकार है:

$$E (1001 - 1000) \text{ ग्रा.} = +1 \text{ ग्रा.}$$

(ख) शून्य पर त्रुटि के लिए सुधार

पैरा 3(4)(ii) की पद्धति से शून्य भार (E_0) पर त्रुटि परिकलित करें।

पैरा 3 (4)(ii) (ख) की पद्धति से भार $L(E)$ पर त्रुटि परिकलित करें। पूर्णांकन से पूर्व ठीक की गई त्रुटि (E) इस प्रकार होगी :

$$E_c = E - E_0$$

उदाहरण : यदि 3 (4) (ii)(क) में दिए गए उदाहरण के लिए, शून्य भार पर परिकलित त्रुटि $E_0 + 0.5$ ग्रा. थी, सही की गई त्रुटि इस प्रकार होगी:

$$E_c = +1 = (+0.5) - 0.5 \text{ ग्राम}$$

4. परीक्षण प्रोग्राम

(1) पैटर्न मूल्यांकन 5(2)(iii)

(i) पैरा 1, 5, 6, 7 और इस अनुबंध के पैरा 8(1) सामान्यतः पैटर्न मूल्यांकन पर लागू होंगे।

(ii) जिस उपकरण में ऐसे अस्वचल तोलन उपकरण द्वारा तोल कार्य किया जाता हो जिसे ओ आई एम एल आर 76 के अनुरूप होने के संबंध में अनुमोदित किया गया है। ऐसे उपकरण के मामले में पैरा 4(1)(i) में विनिर्दिष्ट परीक्षण छोड़े जा सकते हैं, यदि

(2) प्रारम्भिक सत्यापन (पैरा 5.3)

पैरा 2 और इस अनुबंध के पैरा 8 (2) प्रारम्भिक सत्यापन परीक्षणों के लिए लागू होंगे।

सामग्री परीक्षणों की समेकित सत्यापन पद्धति के लिए यदि संकेतक का सत्यापन आवश्यक हो तो इसके लिए स्थैतिक तोलन पद्धति [पैरा 5 (4)] का इस्तेमाल भी किया जा सकता है।

5—स्थैतिक परीक्षण (पैटर्न अनुमोदन चरण)

(1) सामान्य 5 (2) (1)

इलेक्ट्रॉनिक उपकरणों या उपकरण अनुकारकों में एक भार ग्राही या इण्टरफेस होना चाहिए जो ऐसी मात्रा तक अभिगम दे जिसे भार का संकेत देने के लिए अंशांकित किया जा सके ताकि मात्राओं के प्रभाव का परीक्षण किया जा सके और निर्देश परिशुद्धता श्रेणी निर्धारित की जा सके।

इस सुविधा से उपकरण गरम करने के समय और शून्य और टेयर सेटिंग जहां लागू हो, का परीक्षण किया जा सकता है। स्थैतिक तोलन परीक्षण सामान्यतः प्रभाग मात्रा परीक्षण के हिस्से के रूप में किया जाता है।

उपकरण गरम करने के समय के लिए और शून्य तथा टेयर सेटिंग परीक्षणों की सीमाओं की व्युत्पत्ति पैरा 2(2) से की गई है और इसलिए ये निर्देश परिशुद्धता श्रेणी पर निर्भर करती हैं। अतः इन परीक्षणों के परिणाम निर्देश परिशुद्धता श्रेणी के निर्धारण के बाद मूल्यांकित किए जाने चाहिए।

(2) उपकरण गरम करने का समय [पैरा 4(2)(iii)]

यह परीक्षण यह सत्यापित करने के लिए है कि स्विच ऑन के तुरन्त बाद की अवधि में उपकरण गरम करने का समय समाप्त होने

तक प्रचालन बंद कर दिया जाता है अतः जब तक मापविज्ञानी निष्पादन बनाए रखा जा सकता है। यह पद्धति यह जांच करने के लिए है कि जब तक स्थिर संकेतन प्राप्त नहीं होता तब तक स्वचल प्रचालन बंद रहता है और यह सत्यापित करने के लिए है कि शून्य और विस्तार वृटियां प्रचालन के पहले 30 मिनटों के दौरान विनिर्दिष्ट अपेक्षाओं को पूरा करती हैं। यदि शून्य को सामान्य स्वचल तोलन चक्र के हिस्से के रूप में सेट किया जाता है तो यह कार्य परीक्षण के एक हिस्से के रूप में किया या अनुकृत किया जा सकता है।

प्रचालन के पहले 30 मिनटों के दौरान माप विज्ञानी निष्पादन बनाए रखने का सत्यापन करने की अन्य परीक्षण पद्धतियां जो इस्तेमाल की जा सकती हैं, वे इस प्रकार हैं —

(i) परीक्षण से पूर्व कम से कम 8 घंटे के लिए उपकरण को ऊर्जा आपूर्ति बंद कर दें।

(ii) उपकरण को पुनः जोड़े (ऊर्जा से) और भार संकेतक देखते समय स्विच ऑन कर दें।

(iii) इस बात की जांच करें कि जब तक संकेतक स्थिर नहीं हो जाता स्वचल तोलन शुरू करना संभव नहीं है।

(iv) जैसे ही संकेतन स्थिर हो, यदि उपकरण स्वचल रूप से शून्य पर सेट नहीं होता तो हस्तचालित ढंग से ऐसा करें।

(v) पैरा 3(4)(ii) (क) की पद्धति द्वारा शून्य पर वृटि निर्धारित करें।

(vi) अधिकतम के निकट एक स्थैतिक भार चढ़ाएं पैरा 3(4)(ii)(क) और पैरा 3(4)(ii)(ख) की पद्धति द्वारा वृटि निर्धारित करें।

(vii) क्रम संख्या (5) और (6) को 5, 15 और 30 मिनट के बाद दोहराएं।

(viii) क्रम संख्या (5) से यह सत्यापित करें कि शून्य सेटिंग वृटि पैरा 3(7) में विनिर्दिष्ट सीमा से अधिक नहीं है।

(ix) चरण (6) और (7) से यह सत्यापित करें कि :

(क) अधिकतम के निकट किसी स्थैतिक भार के लिए वृटि (शून्य वृटि के लिए सही किया हुआ) 2 (4) में विनिर्दिष्ट सीमा से बड़ी नहीं है।

(ख) प्रत्येक समय अंतराल के बाद शून्य पर वृटि 3 (7) में विनिर्दिष्ट सीमा के दुगुने से बड़ी नहीं होगी।

नोट : शून्य सेटिंग परिशुद्धता 0.25 mpd विनिर्दिष्ट है अतः 0.25 mpd की अतिरिक्त अनुमेय सीमा प्रारम्भिक शून्य-सेटिंग के बाद शून्य के विचलन के लिए जोड़ी जाती है।

यह पैरा 2(4) (स्थैतिक परीक्षण भार के लिए mpe) और अनुबंध "क" के पैरा 6(2)(ii) (भार न होने के संकेतन का तापमान पर प्रभाव) के साथ संगत है।

(3) शून्य और टेयर सेटिंग [पैरा 3 (7)]

(i) सामान्य

जब तक यह स्पष्ट नहीं होता कि शून्य और टेयर कार्य एक ही प्रक्रिया द्वारा किए जाते हैं तब तक दोनों कार्य का परीक्षण अलग-अलग किया जाएगा।

शून्य व टेयर सेटिंग एक से अधिक तरीके से की जा सकती है, जैसे —

(क) स्वचल या सामी स्वचल

(ख) स्विच ऑन पर स्वचल

(ग) स्वचल प्रचालन के शुरू होने पर स्वचल

(घ) तोलन चक्र के हिस्से के रूप में स्वचल

सामान्यतः यदि यह स्पष्ट हो कि प्रत्येक तरीके के लिए एक ही प्रक्रिया अपनाई गई है तो शून्य व टेयर-सेटिंग की परिशुद्धता को एक ही तरीके (मोड mode) से परीक्षण करना आवश्यक नहीं होता यदि शून्य या टेयर को स्वचल तोलन चक्र के हिस्से के रूप में सेट किया गया हो तो इस विधि का परीक्षण किया जाएगा। स्वचल शून्य या टेयर सेटिंग के परीक्षण के लिए यह आवश्यक है कि उपकरण को स्वचल चक्र के उपयुक्त हिस्से के माध्यम से प्रचालित होने दिया जाए और परीक्षण से पूर्व उपकरण को रोक दिया जाए।

(ii) शून्य सेटिंग की परिशुद्धता [पैरा 3 (7)]

(1) उपकरण को शून्य पर अनुबंध "क" के क.5 (3) (i) में निर्धारित विधि में सेट करें।

(2) भार ग्राही पर अतिरिक्त बाट चढ़ाएं, ताकि वह अतिरिक्त भार निर्धारित किया जा सके जिस पर संकेतन शून्य से लेकर शून्य के ऊपर एक स्केल अंतराल पर बदलता है।

(3) इस अनुबंध के पैरा 3(4)(ii)(क) में दिए गए विवरण के अनुसार शून्य पर वृटि परिकलित करें।

(iii) टेयर सेटिंग की परिशुद्धता (पैरा 3.7)

टेयर की परिशुद्धता का परीक्षण विनिर्माता द्वारा विनिर्दिष्ट अनुसार अधिकतम टेयर पर किया जाएगा :

(1) भार ग्राही पर टेयर भार रखें और टेयर कार्य इस अनुबंध के पैरा 5(3)(i) में यथानिर्धारित और विनिर्माता के निर्देशानुसार प्रचालित होने दें।

(2) भार ग्राही पर अतिरिक्त बाट रखें ताकि वह अतिरिक्त भार निर्धारित किया जा सके जहाँ पर संकेतन शून्य से बदल कर शून्य से ऊपर एक स्केल अंतराल पर आ जाता है।

(3) इस अनुबंध के पैरा 3(4)(ii)(क) में वर्णित अनुसार वृटि परिकलित करें।

(4) स्थैतिक तोलन परीक्षण पद्धति [पैरा 5(2)(iii)]

शून्य से लेकर और अधिकतम को शामिल करते हुए अधिकतम तक परीक्षण भार चढ़ाएं और इसी तरह परीक्षण भार-वापस शून्य तक हटाएं। चुने गए परीक्षण भारों में इस अनुबंध की अपेक्षाओं के अनुसार अधिकतम और न्यूनतम के निकट मान और 6(2)(क)

में यथाविनिर्दिष्ट अन्य महत्वपूर्ण भारों के निकट मान शामिल होने चाहिए।

पैरा 3(4)(ii) की प्रक्रिया का इस्तेमाल करते हुए, यदि आवश्यक हो प्रत्येक परीक्षण भार पर त्रुटि निर्धारित करें ताकि पैरा 3(4)(i) की परिशुद्धता संबंधी अपेक्षाएं पूरी की जा सकें।

इस बात पर ध्यान दिया जाना चाहिए कि बाट चढ़ाते या उतारते समय भार को धीरे-धीरे बढ़ाया या घटाया जाना चाहिए।

(5) निर्देश परिशुद्धता श्रेणी का निर्धारण करें [पैरा 5(2)(v)]

प्रभाव कारकों के प्रयोग के दौरान पैटर्न अनुमोदन चरण में स्थैतिक तोलन परीक्षणों (यथेचित) का प्रयोग किया जाना चाहिए ताकि परिशुद्धता की श्रेणी के लिए निर्देश मान अर्थात् Ref(x) इस प्रकार स्थापित किया जा सकें:

(i) इस अनुबंध में यथाविनिर्दिष्ट भारों और प्रभावकारकों के लिए स्थैतिक तोलन परीक्षण करें

(ii) श्रेणी x(1), mpe(1) के लिए प्रभाव कारक परीक्षणों के लिए प्रत्येक भार के लिए अधिकतम अनुज्ञेय त्रुटि निर्धारित करें।

(जहां उपयुक्त हो यह अनुबंध और 2.5 देखें)

(iii) प्रत्येक भार के लिए [त्रुटि/mpe(1)] परिकल्पित करें।

(iv) (3) से सभी कारक परीक्षणों के लिए [त्रुटि/mpe(1)] max निर्धारित करें।

(v) [त्रुटि/mpe(1)] max से Ref(x) इस प्रकार निर्धारित करें कि :

$Ref(x) > [त्रुटि/mpe(1)] \max$ और

$Ref(x) = 1 \times 10^6, 2 \times 10^6, \text{ or } 5 \times 10^6$

सूचकांक K धनात्मक या ऋणात्मक पूर्ण संख्या या शून्य है। इसके बाद निर्देश श्रेणी के लिए npd से महत्वपूर्ण खराबी के मान परिकल्पित किए जा सकते हैं।

(6) प्रभाव कारक और विक्षोभ परीक्षण

(1) परीक्षण स्थितियां

(i) सामान्य अपेक्षाएं

प्रभाव कारक और विक्षोभ परीक्षणों का आशय यह स्थापित करता है कि इलैक्ट्रॉनिक उपकरण पर्यावरण में यथा अभिप्रेत और विनिर्दिष्ट दशाओं में काम कर सकते हैं। प्रत्येक परीक्षण से जहां उपयुक्त हो ऐसी निर्देश दशा का पता चलता है जिसमें अन्तरभूत त्रुटि निर्धारित की जाती है।

सामान्यतः प्रभावकारकों और विक्षोभों को ऐसे उपकरण पर लागू नहीं किया जा सकता जिसमें सामग्री का स्वचल संसाधन हो रहा हो। अतः उपकरण को प्रभाव कारकों और विक्षोभों के अधीन स्थिर दशाओं में अथवा यहां दिए गए अनुकूल प्रचालन में रखा जाना चाहिए। इन दशाओं में प्रभावकारकों या विक्षोभों के अनुज्ञेय प्रभाव प्रत्येक मामलों के लिए विनिर्दिष्ट हों।

जब एक प्रभाव कारक के प्रभाव का मूल्यांकन किया जा रहा हो तो अन्य सभी कारक, सामान्य के निकट मान पर, अपेक्षाकृत स्थिर रखे जाएंगे। प्रत्येक परीक्षण के बाद अगले परीक्षण से पहले उपकरण को सामान्य स्थिति में आने के लिए पर्याप्त समय दिया जाएगा।

उपकरण के हिस्सों की अलग-अलग जांच करते समय त्रुटियों 5(2)(iii)(ग) के अनुसार विभाजित की जाएंगी।

प्रत्येक परीक्षण के लिए उपकरण या अनुकारक की प्रचालनात्मक स्थिति दर्ज की जाएगी।

जब उपकरण को सामान्य से हटकर किसी विन्यास से जोड़ा जाता है तो प्रक्रिया के बारे में अनुमोदनकर्ता प्राधिकारी और आवेदक के बीच परस्पर सहमति होनी चाहिए।

(ii) अनुकारक अपेक्षाएं

(क) सामान्य

प्रभाव कारक ओर विक्षोभ परीक्षणों के लिए अनुकारक में तोल प्रणाली के सभी इलैक्ट्रॉनिक अवयव शामिल होने चाहिए।

(ख) भार सैल

अनुकारक में भार सैल और मानक परीक्षण भार चढ़ाने के साधन भी शामिल होने चाहिए। यदि यह संभव न हो तो, जैसे कुछ क्षमता वाले उपकरणों के लिए, भार सैल अनुकारक का प्रयोग किया जाना चाहिए अथवा विकल्प के तौर पर मापन कारक शामिल करने के लिए भार सैल इण्टरफेस को आशोधित किया जाना चाहिए ताकि छोटे परीक्षण भार के लिए डिजाइन आउट पुट तैयार किया जा सके।

भार सैल अनुकारक की पुनरावृत्ति योग्यता और स्थिरता के कारण यह संभव होना चाहिए कि उपकरण का निष्पादन कम से कम उसी परिशुद्धता के साथ निर्धारित किया जा सके जो उपकरण का बाटों के साथ परीक्षण करते समय थी।

(ग) इण्टरफेस

अन्य उपकरणों में इलैक्ट्रॉनिक इण्टरफेस के प्रयोग के परिणामस्वरूप होने वाली सुग्राहिता परीक्षणों में अनुकृत की जाएगी।

इस प्रयोजन के लिए अन्य उपकरण की इण्टरफेस प्रतिबाधा के अनुकार के लिए 3 मीटर की अन्तस्थ इण्टरफेस केवल जोड़ना पर्याप्त होगा।

(घ) प्रलेखीकरण

अनुकारकों की परिभाषा हार्डवेयर और कार्य-निष्पादन की दृष्टि से परीक्षणाधीन उपकरण के निर्देश द्वारा और पुनः तैयार की जा सकने वाली परीक्षण दशाएं सुनिश्चित करने के लिए आवश्यक अन्य किसी प्रलेखीकरण के द्वारा दी जानी चाहिए। यह सूचना परीक्षण रिपोर्ट के साथ संलग्न की जानी चाहिए या उसमें पाई जानी चाहिए।

(iii) बहुभार उपकरणों के लिए परीक्षण सीमाएं

जिन उपकरणों के लिए भरण में एक से अधिक भार हो

सकता हो उसमें बड़ी खराबी के मान का और प्रभावकारक परीक्षणों के लिए त्रुटि की सीमा का निर्धारण माप-विज्ञानी प्राधिकारी द्वारा, उपकरण के डिजाइन और परीक्षण पद्धति पर विचार करने के बाद इस प्रकार किया जाएगा कि भरण पर प्रभाव भाग I के पैरा 4(2(v)) और भाग II के 2(4) में विनिर्दिष्ट मानक के समकक्ष हो।

(क) बहु-भार उपकरणों के लिए बड़ी खराबी

निम्नलिखित उपकरणों से यह पता चलता है कि परीक्षण के दौरान चुनिंदा संयोज्य तोलकों और संचयी तोलकों पर बड़ी खराबी के मान का निर्धारण किस प्रकार किया जा सकता है।

(i) चुनिंदा संयोज्य तोलकों के लिए बड़ी खराबी

इन सर्विस सत्यापन के लिए प्रत्येक भरण के अधिकतम अनुज्ञेय के 0.25 से बड़ी खराबी (तालिका I में यथा विनिर्दिष्ट) को भरण में भारों की औसत (या इष्टतम) संख्या के वर्गमूल से विभाजित करें, न्यूनतम क्षमता को भरण में भारों की औसत (या इष्टतम) संख्या से गुणा करके प्राप्त भरण के लिए।

उदाहरण : प्रतिभरण 8 भारों की औसत के लिए तैयार
Min = 200 ग्रा. वाले श्रेणी X(1) उपकरण के
लिए भार = 1600 ग्रा. इन सर्विस सत्यापन के
लिए औसत भरण से प्रत्येक भरण का अधिकतम
अनुज्ञेय विचलन (तालिका-I में यथाविनिर्दिष्ट)
1.5 % = 24 ग्रा. अतः बड़ी खराबी का मान इस
प्रकार होगा :

$$0.25 \times 24/\sqrt{8} = 2.12 \text{ ग्राम}$$

(ii) संचयी तोलकों के लिए बड़ी खराबी

निर्धारित न्यूनतम भरण के बराबर भरण के लिए, इन-सर्विस सत्यापन के लिए प्रत्येक भरण के अधिकतम अनुज्ञेय विचलन के 0.25 से बड़ी खराबी को प्रति भरण भारों की न्यूनतम संख्या के वर्गमूल से विभाजित करें।

उदाहरण : Max = 1200 ग्रा. और 8 किग्रा. के निर्धारित न्यूनतम
भरण वाले श्रेणी X(1) उपकरण के लिए :

8 कि.ग्रा./1.2 कि.ग्रा. = 6.67 अतः प्रति भरण
भारों की न्यूनतम संख्या 7 है।

8 कि.ग्रा. के न्यूनतम भरण के लिए अधिकतम
अनुज्ञेय विचलन (तालिका I में यथाविनिर्दिष्ट)
1.5 % या 120 ग्रा. है। अतः बड़ी खराबी का
मान इस प्रकार होगा :

$$0.25 \times (120/7) = 11.34 \text{ ग्राम}$$

टिप्पणी : संचयी तोलकों की बड़ी खराबी के लिए इस परिभाषा में न्यूनतम शामिल नहीं है। संचयी तोलक सामान्यतः अधिकतम पर या इसके निकट इस्तेमाल किया जाएगा।

(ख) प्रभाव कारक परीक्षणों के लिए त्रुटि की सीमाएं

निम्नलिखित उदाहरणों से यह पता चलता है कि परीक्षण के दौरान चुनिंदा संयोज्य तोलकों और संचयी तोलकों के लिए प्रभाव कारक परीक्षण के लिए त्रुटि की सीमा का निर्धारण किस प्रकार किया जाता है।

(i) चुनिंदा संयोज्य तोलकों के लिए प्रभाव कारक परीक्षणों के दौरान किसी भी स्थैतिक परीक्षण भार के लिए अधिकतम अनुज्ञेय त्रुटि भरण के उपयुक्त पिण्ड के लिए इन-सर्विस सत्यापन के लिए अधिकतम अनुज्ञेय विचलन 0.25 को प्रति भरण भारों की औसत (या इष्टतम) संख्या के वर्गमूल से भाग देने पर प्राप्त होगी।

उदाहरण : श्रेणी X (1) के चुनिंदा संयोज्य तोलक जिसमें प्रतिभरण भारों की औसत संख्या = 4 स्थैतिक परीक्षण भार = 100 ग्रा. के लिए भरण का समुचित पिण्ड 400 ग्रा. होगा जिसके लिए इन-सर्विस सत्यापन के लिए अधिकतम अनुज्ञेय विचलन 3% अर्थात् 12 ग्रा. है। अतः प्रभावकारक परीक्षणों के लिए अधिकतम अनुज्ञेय त्रुटि इस प्रकार होगी :—

$$0.25 \times (12 \text{ ग्राम})/\sqrt{4} = 1.5 \text{ ग्राम}$$

(ii) संचयी तोलकों के लिए प्रभावी कारक परीक्षण के दौरान किसी भी स्थैतिक परीक्षण भार के लिए अधिकतम अनुज्ञेय त्रुटि इन-सर्विस सत्यापन करते समय निर्धारित न्यूनतम भरण के लिए प्रत्येक भरण की न्यूनतम भार संख्या के वर्गमूल से विभाजित करने के बाद अधिकतम अनुज्ञेय विचलन का 0.25 होगी।

उदाहरण : Max (मैक्स) = 1200 ग्रा. और 8 किग्रा. के निर्धारित न्यूनतम भरण वाले श्रेणी X(1) उपकरण के लिए :

8 कि.ग्रा./1.2 कि.ग्रा. = 6.67 होगा, इसलिए प्रति
भरण भारों की संख्या 7 है।

8 कि.ग्रा. न्यूनतम भरण के लिए अधिकतम अनुज्ञेय विचलन (तालिका I में यथाविनिर्दिष्ट) 1.5 प्रतिशत अर्थात् 120 ग्राम है। इसलिए प्रभावी कारक परीक्षण के लिए अधिकतम अनुज्ञेय त्रुटि इस प्रकार होगी :—

$$0.25 \times (120/7) = 11.35 \text{ ग्राम}$$

टिप्पणी : संचयी तोलकों के लिए प्रति भरण भारों की औसत संख्या ज्ञात नहीं है। इसलिए प्रति भरण औसत भार और भरण के उपयुक्त दृश्यमान के संदर्भ में प्रभावी कारकों के लिए त्रुटि की सीमा को परिभाषित करना संभव नहीं है। उपर्युक्त परिभाषा अधिकतम भार और निर्धारित न्यूनतम भरण पर आधारित है।

(2) प्रभावी कारक परीक्षण

परीक्षणों का सारांश

परीक्षण	परीक्षण के तहत विशेषताएं	अनुप्रयुक्त
स्थैतिक तापमान	प्रभाव कारक	एम.पी.ई. (*)
भार न होने के संकेत पर तापमान का प्रभाव	प्रभाव कारक	एम.पी.ई. (*)
आर्द्र ताप, स्थिर स्थिति	प्रभाव कारक	एम.पी.ई. (*)
पावर वोल्टेज विचलन	प्रभाव कारक	एम.पी.ई. (*)
टिल्टिंग	प्रभाव कारक	एम.पी.ई. (*)

(*) एम पी. ई. : अधिकतम अनुज्ञेय त्रुटि

(i) स्थैतिक तापमान 2(5)(i)

स्थैतिक तापमान परीक्षण तालिका- 3 में दिया गया अनुसार किया जाता है।

तालिका - 3

पर्यावरणीय घटना	परीक्षण विनिर्देश
तापमान	20 डिग्री सेल्सियस के लिए संदर्भ 2 घंटे के लिए विनिर्दिष्ट उच्च 2 घंटे के लिए विनिर्दिष्ट न्यून 5 डिग्री सेल्सियस 20 डिग्री सेल्सियस के लिए संदर्भ

परीक्षण का उद्देश्य : शुष्क ताप (असंघनित) और शीत की दशाओं में पैरा 2(5)(i) में दिए गए उपबन्धों का अनुपालन सत्यापित करना। इस परीक्षण के दौरान परीक्षण अनुबंध 'क' के 6(2)(ii) किया जाएगा।

टिप्पणी: संचयी तोलकों के लिए प्रति भरण भारों की औसत संख्या ज्ञात नहीं है। इसलिए प्रति भरण औसत भार और भरण के उपयुक्त दृव्यमान के संदर्भ में प्रभावी कारकों के लिए त्रुटि की सीमा को परिभाषित करना संभव नहीं है। उपर्युक्त परिभाषा अधिकतम भार और निर्धारित न्यूनतम भरण पर आधारित है।

(2) प्रभावी कारक परीक्षण

परीक्षणों का सारांश

परीक्षण	परीक्षण के तहत विशेषताएं	अनुप्रयुक्त दशाएं
स्थैतिक तापमान	प्रभाव कारक	एम.पी.ई. (*)
भार न होने के संकेत पर तापमान का प्रभाव	प्रभाव कारक	एम.पी.ई. (*)
आर्द्र ताप, स्थिर स्थिति	प्रभाव कारक	एम.पी.ई. (*)
पावर वोल्टेज विचलन	प्रभाव कारक	एम.पी.ई. (*)
टिल्टिंग	प्रभाव कारक	एम.पी.ई. (*)

(*) एम पी. ई. : अधिकतम अनुज्ञेय त्रुटि

(i) स्थैतिक तापमान 2(5)(i)

स्थैतिक तापमान परीक्षण तालिका = 3 में दिया गया अनुसार किया जाता है।

तालिका - 3

पर्यावरणीय घटना	परीक्षण विनिर्देश
तापमान	20 डिग्री सेल्सियस के लिए संदर्भ 2 घंटे के विनिर्दिष्ट उच्च 2 घंटे के विनिर्दिष्ट न्यून 5 डिग्री सेल्सियस 20 डिग्री सेल्सियस के लिए संदर्भ

परीक्षण का उद्देश्य : शुष्क ताप (असंघनित) और शीत की दशाओं में पैरा 2(5)(i) में दिए गए उपबन्धों का अनुपालन सत्यापित करना। इस परीक्षण के दौरान परीक्षण अनुबंध 'क' के 6(2)(ii) किया जाएगा।

(छ) कार्य निष्पादन

अधिकतम अनुज्ञेय विचलन : सभी कार्य डिजाइन किए गए अनुसार ही प्रचालित होंगे। सभी त्रुटियां पैरा 2(4) में निर्दिष्ट अधिकतम अनुज्ञेय त्रुटियों के भीतर होने चाहिए।

(ii) भार न होने के संकेत पर तापमान का प्रभाव

नोट : यह परीक्षण ऐसे उपकरणों के लिए नहीं किया जाना चाहिए जिनमें स्वचल शून्य सेटिंग स्वचल तोल प्रक्रिया के रूप में मौजूद हो।

उपकरण शून्य पर सेट किया जाता है, फिर तापमान निर्धारित उच्च एवं न्यून तापमानों पर और 5 डिग्री सेल्सियस पर बदल दिया जाता है। स्थिरीकरण के बाद शून्य संकेतन की त्रुटि निर्धारित की जाती है। प्रति 5 डिग्री सेल्सियस शून्य संकेतन में परिवर्तन परिकल्पित किया जाता है। इन त्रुटियों में प्रति 5 डिग्री सेल्सियस परिवर्तन इस परीक्षण के किन्हीं भी दो कृत्रिम तापमानों पर परिकल्पित किए जाते हैं।

ये परीक्षण तापमान परीक्षण [अनुबंध 'क' के पैरा 6(2)(i)] के दौरान किए जाएंगे।

अधिकतम अनुज्ञेय विचलन : शून्य संकेतन में परिवर्तन, 5 डिग्री सेल्सियस के तापमान अन्तर के लिए निर्धारित न्यूनतम मात्रा के बराबर भार के लिए प्रभाव कारक परीक्षणों के लिए अधिकतम अनुज्ञेय त्रुटि से अधिक नहीं होना चाहिए।

ई यू टी की दशा : सामान्य पावर की आपूर्ति की गई और विनिर्माता द्वारा उपकरण गम करने के विनिर्दिष्ट समय के बराबर

अथवा अधिक समय के लिए चालू
रखा गया। परीक्षण के दौरान पावर
चालू रहेगी।

(iii) आर्द्र, ताप, स्थायी दशा (पैरा 4(3)(ii))

आर्द्र, ताप, स्थायी दशा परीक्षण तालिका -4 में दिया गया
अनुसार किया गया है।

तालिका - 4

पर्यावरणीय घटना	परीक्षण विनिर्देश
आर्द्र, ऊष्मा, स्थिर स्थिति :	2 दिन के लिए अधिकतम तापमान और 85% आर्द्रता
अनुपूरक सूचना :	
परीक्षण का उद्देश्य :	उच्च आर्द्रता और स्थिर तापमान की दशाओं में 4(3)(i)के दिए गए उपबंधों का अनुपालन सुनिश्चित करना।
पूर्वानुकूलन :	आवश्यक नहीं।
परीक्षण भार :	न्यूनतम क्षमता के लगभग एक स्थैतिक परीक्षण भार।
ईयूटी की स्थिति :	विनिर्माता द्वारा विनिर्दिष्ट उपकरण गरम करने के समय के बराबर अथवा उससे अधिक अवधि के लिए सामान्य पाँवर आपूर्ति की गई। परीक्षण के दौरान पाँवर चालू (ऑन) रखी जाएगी। शून्य सेटिंग और शून्य ट्रेकिंग सुविधाएं सामान्य प्रचालन के लिए चालू रखी जानी चाहिए। परीक्षण से पूर्व ई यू टी को यथाव्यवहार्य शून्य के निकट समायोजित करें। ई यू टी की हैण्डलिंग इस प्रकार की जानी चाहिए कि ई यू टी पर कोई जल-संकेन्द्रण न हो।
स्थिरीकरण :	निर्देश तापमान और 50% आर्द्रता पर 3 घंटे 2(5)(i) में यथाविनिर्दिष्ट अधिकतम तापमान पर 2 दिन।
तापमान :	20 डिग्री सेल्सियस के निर्देश तापमान और 2(5)(i) में यथाविनिर्दिष्ट अधिकतम सीमा पर।
सापेक्ष आर्द्रता :	निर्देश तापमान पर 50% अधिकतम तापमान पर 85%।
तापमान/आर्द्रता क्रम :	50% आर्द्रता पर 20 डिग्री सेल्सियस का निर्देश तापमान

85% आर्द्रता पर अधिकतम तापमान
50% आर्द्रता पर 20 डिग्री सेल्सियस का
निर्देश तापमान

परीक्षण चक्रों की संख्या : कम से कम एक चक्र

तेलन परीक्षण और परीक्षणक्रम : 50% आर्द्रता पर स्थिरीकरण के बाद
परीक्षण भार चढ़ाएं।

दर्ज करें-

(क) तिथि एवं समय

(ख) तापमान

(ग) सापेक्ष आर्द्रता

(घ) परीक्षण भार

(ङ) संकेतन

(च) त्रुटियां

चैम्बर में तापमान को अधिकतम तक
बढ़ाएं और सापेक्ष आर्द्रता को 85% तक
बढ़ाएं। ई यू टी को 2 दिन तक भार
रहित स्थिति में बनाए रखें। 2 दिन के
बाद स्थैतिक परीक्षण भार चढ़ाएं और
उपर्युक्त आंकड़े दर्ज करें। अन्य कोई
परीक्षण करने से पूर्व ई यू टी को पूरी
तरह सामान्य होने दें।

अधिकतम अनुमेय विचलन : सभी त्रुटियां 2 (4) में विनिर्दिष्ट अधिकतम
अनुमेय त्रुटियों के भीतर होना चाहिए।

(iv) पाँवर वोल्टता विचलन 2(5)(ii)

पाँवर वोल्टता विचलन परीक्षण : तालिका-5 में दिए गए अनुसार किया
जाता है।

तालिका - 5

पर्यावरणीय घटना	परीक्षण विनिर्देश
वोल्टता विचलन :	निर्देश वोल्टता निर्देश वोल्टता +10% निर्देश वोल्टता -15% निर्देश वोल्टता

अनुपूरक सूचना

परीक्षण का उद्देश्य : वोल्टता विचलन की दशाओं में
2(5)(ii)में दिए गए उपबंधों का
अनुपालन सुनिश्चित करना।

परीक्षण की संक्षिप्त प्रक्रिया

पूर्वानुकूलन : आवश्यक नहीं।

ई यू टी की स्थिति	सामान्य पॉवर की आपूर्ति की गई और उसे विनिर्माता द्वारा उपकरण गरम करने के लिए विनिर्दिष्ट या उससे अधिक अवधि के लिए चालू (ऑन) रखा गया। परीक्षण से पूर्व ई यू टी को यथा व्यवहार्य शून्य संकेतन के निकट समायोजित करें। यदि उसमें स्वचल शून्य सेटिंग सुविधा हो तो उपकरण को वोल्टता का प्रत्येक स्तर लगाए जाने के बाद शून्य पर सेट किया जाना चाहिए।	परीक्षण की संक्षिप्त प्रक्रिया	इस परीक्षण में स्थैतिक भार परीक्षण के लिए तोल संकेतकों के लिए तोल संकेतकों का प्रेक्षण करते हुए ई यू टी को आगे, पीछे, लम्बाई में और दाएं सं बाएं नत (टिल्ट) करें।
परीक्षण चक्रों की संख्या	कम से कम एक चक्र	परीक्षण गंभीरताएं	बिना स्तर संकेतकों वाले उपकरणों का परीक्षण 5% नत पर किया जाना चाहिए।
तोलन परीक्षण	ई यू टी का परीक्षण लगभग न्यूनतम क्षमता के बराबर परीक्षण भार से किया जाना चाहिए। शून्य सेटिंग सुविधा चालू रहनी चाहिए।	अधिकतम अनुमेय विचलन	सभी संकेत पैरा 2 (4) में विनिर्दिष्ट अधिकतम अनुमेय त्रुटियों के भीतर होंगे।
परीक्षण क्रम	पॉवर आपूर्ति को सुनिश्चित सीमाओं के भीतर निर्देश वोल्टता पर स्थिर करें और परीक्षण भार चढ़ाएं, निम्नलिखित दर्ज करें - (क) दिनांक एवं समय (ख) तापमान (ग) पॉवर आपूर्ति वोल्टता (घ) परीक्षण भार (ङ) संकेतन (जैसे लागू हों) (च) त्रुटियां (छ) कार्यात्मक निष्पादन प्रत्येक वोल्टता के लिए परीक्षण तोलन	ई यू टी की स्थिति	सामान्य पॉवर आपूर्ति की गई और विनिर्माता द्वारा उपकरण गरम करने के समय के बराबर या उससे अधिक अवधि के लिए उसे चालू (ऑन) रखा गया। परीक्षण की अवधि के दौरान पॉवर चालू (ऑन) रखी जाएगी। यदि उपकरण में स्वचल शून्य सेटिंग सुविधा हो तो, उसे बंद रखा जाना चाहिए। यह परीक्षण लगभग अधिकतम क्षमता के बराबर परीक्षण भार के साथ किया जाएगा।
अधिकतम अनुमेय विचलन	सभी कार्य तैयार किए गए अनुसार प्रचालित किए जाएंगे। सभी त्रुटियां 2(4) में यथा-विनिर्दिष्ट अधिकतम अनुमेय त्रुटियों के भीतर होने चाहिए।	परीक्षण क्रम	शून्य संकेत रिकार्ड करें। परीक्षण भार चढ़ाएं और संकेत दर्ज करें। परीक्षण भार हटाएं। ई यू टी को समुचित सीमा तक लंबाई में इन्डुकाएं और शून्य संकेत दर्ज करें। परीक्षण भार चढ़ाएं और संकेत दर्ज करें। परीक्षण भार हटाएं। मापक निष्पादन प्रभावित करने वाले किसी भी नियंत्रण को और अधिक समायोजित किए बिना ई यू टी को विपरीत दिशा में समुचित सीमा तक झुकाएं और उपर्युक्त स्थैतिक तोलन परीक्षण दोहराएं। ई यू टी को दाएं और बाएं समुचित सीमा तक झुकाएं और परीक्षण दोहराएं। भार उपकरण पर नत का प्रभाव निर्धारित करने के लिए प्रत्येक नत पर प्राप्त संकेत को शून्य से उस विचलन के लिए सही किया जाना चाहिए जो भारण से पूर्व उपकरण का था।
(v) टिल्टिंग पैरा 2 (5)(iii)			
नोट :	यह परीक्षण केवल ऐसे उपकरणों पर किया जाता है जिन्हें स्थायी तौर पर संस्थापित नहीं किया जाएगा। यह परीक्षण केवल लेबल संकेतन वाले सुवाह्य उपकरणों के लिए अपेक्षित नहीं है। यदि यह सिद्ध किया जा सकता है कि नत (टिल्ट) को 1% या कम तक समायोजित किया जा सकता है।		
परीक्षण पद्धति	ई यू टी के नत (टिल्ट) की स्थिति में स्थैतिक परीक्षण		
परीक्षण का उद्देश्य	नत की स्थिति में पैरा 2(5)(iii) के उपबंधों का अनुपालन सुनिश्चित करना।	(3) विशोभ परीक्षण [पैरा 4 (1) (iii)]	

(i) अल्पकाल के लिए ऊर्जा में कमी

अल्पकाल के लिए ऊर्जा में कमी (वोल्टता गिरावट और अल्पकालीन रुकावटों) के परीक्षण में बताए गए अनुसार और तालिका 6 के अनुसार किए जाते हैं।

तालिका - 6

पर्यावरणीय घटना	परीक्षण विनिर्देश
वोल्टता में गिरावट और अल्पकालीन रुकावटें	एक अर्ध चक्र के लिए निर्देश वोल्टता से शून्य वोल्टता तक रुकावट दो अर्ध-चक्रों के लिए निर्देश वोल्टता के 50% तक रुकावट ये मेन वोल्टता रुकावट कम से कम 10 सेकेण्ड के अंतराल पर दस बार दोहराई जानी चाहिए।

परीक्षण प्रक्रियाओं के लिए अनुपूरक सूचना :

परीक्षण का उद्देश्य : लगभग न्यूनतम क्षमता के बराबर स्थैतिक भार के लिए तोल संकेत देखते हुए अल्पकालीन मेन वोल्टता रुकावटों और गिरावटों की दशा में पैरा 4(1)(iii) में दिए गए उपबंधों का अनुपालन सुनिश्चित करना।

परीक्षण की संक्षिप्त प्रक्रियाएं :

पूर्वानुकूलन : आवश्यक नहीं।
ई यू टी स्थिति : सामान्य पॉवर की आपूर्ति की गई और विनिर्माता द्वारा उपकरण गरम करने के विनिर्दिष्ट समय के बराबर या उससे अधिक अवधि के लिए उसे चालू (ऑन) रखा गया। परीक्षण से पूर्व ई यू टी को यथाव्यवहार्य शून्य संकेत के निकट रखें। शून्य सेटिंग सुविधा चालू नहीं रखी जाएगी। बड़ी खराबी का संकेत होने की स्थिति के अलावा अन्यथा परीक्षण के दौरान इसे समायोजित नहीं किया जाएगा।

चक्रों की संख्या : कम से कम एक चक्र
तोलन परीक्षण और परीक्षण क्रम : ई यू टी का परीक्षण लगभग न्यूनतम क्षमता के बराबर परीक्षण भार के साथ किया जाएगा। सभी कारकों को सांकेतिक निर्देश दशाओं में स्थिर करें। परीक्षण भार चढ़ाएं और निम्नलिखित आंकड़े दर्ज करें :—

- (क) दिनांक एवं समय
- (ख) तापमान
- (ग) पॉवर आपूर्ति वोल्टता

(घ) परीक्षण भार

(ङ) संकेतन

(च) झुटियां

(छ) कार्यात्मक निष्पादन

पॉवर आपूर्ति को एक अर्ध-चक्र की अवधि के बराबर समय के लिए शून्य वोल्टता तक रोकें और परीक्षण करें। परीक्षण के दौरान ई यू टी पर रुकावट का प्रभाव देखें और यथोचित रिकार्ड करें।

पॉवर आपूर्ति को दो अर्ध-चक्रों की अवधि के बराबर समय के लिए सांकेतिक वोल्टता के 50% तक कम करें और परीक्षण करें। कम वोल्टता के दौरान ई यू टी पर प्रभाव देखें और यथोचित रिकार्ड करें।

अधिकतम अनुमेय विचलन विक्षोभ के कारण तोल संकेत और बिना विक्षोभ के तोल संकेत के बीच का अंतर या तो भाग I के पैरा 4(2)(v) में दिए गए मानों से अधिक नहीं होना चाहिए या फिर बड़ी खराबी होने पर ई यू टी द्वारा उसका पता लगाया जाना चाहिए और उसे ठीक करने के लिए कार्य करना चाहिए।

(ii) वैद्युत प्रस्फोट (तीव्र अल्पकालिक परीक्षण)

वैद्युत प्रस्फोट परीक्षण (तीव्र अल्पकालिक परीक्षण) 2 मिनट के लिए धनात्मक ध्रुवण और 2 मिनट के लिए ऋणात्मक ध्रुवण के साथ बताए गए अनुसार और तालिका 7.1, 7.2, और 7.3 के अनुसार किए जाते हैं।

तालिका - 7.1

संकेत लाइनों और नियंत्रण लाइनों के लिए पोर्ट्स

पर्यावरणीय घटना	परीक्षण विनिर्देश
तीव्र अल्पकालिक आम तरीके	0.5 kV (अधिकतम) 5/50 ns T_1/T_0 5 KHz दोहराई गई आवृत्ति

नोट : केवल उन्हीं पोर्ट्स या केबल इन्टरफेसों पर लागू जिसकी कुल लम्बाई, विनिर्माता के कार्यात्मक विनिर्देशानुसार 3 मी. से अधिक हो।

तालिका - 7.2

इनपुट व आउटपुट डी सी पॉवर पोर्ट्स

पर्यावरणीय घटना	परीक्षण विनिर्देश
तीव्र अल्पकालिक	0.6 kV (अधिकतम)

आम तरीके $5/50 \text{ ns } T_i/T_h$
5 KHz दोहराई गई आवृत्ति

नोट: ऐसे बैटरी चालित, उपकरणों पर लागू नहीं जिन्हें इस्तेमाल के दौरान मेन से नहीं जोड़ा जा सकता।

तालिका - 7.3

इनपुट व आउटपुट ए. सी. पॉवर पोर्ट्स

पर्यावरणीय घटना	परीक्षण विनिर्देश
तीव्र अल्पकालिक	0.7 k v (अधिकतम)
आम तरीके	$5/50 \text{ ns } T_i/T_h$ 5 KHz दोहराई गई आवृत्ति

ए.सी. पॉवर पोर्ट्स के परीक्षण के लिए युग्मन/वियुग्मन नेटवर्क का प्रयोग किया जाना चाहिए।

परीक्षण प्रक्रियाओं की अनुपूरक सूचना

परीक्षण का उद्देश्य लगभग न्यूनतम क्षमता के बराबर स्थैतिक परीक्षण भार के लिए तेल संकेतन प्रेषित करते हुए वैद्युत स्थैतिक निस्सरण के प्रयोग की दशाओं में 4(i) (iii) दिए गए उपबंधों का अनुपालन सुनिश्चित करना।

परीक्षण की संक्षिप्त प्रक्रिया

ई यू टी की स्थिति : सामान्य पॉवर को आपूर्ति की गई और उसे विनिर्माता द्वारा उपकरण गर्म करने के विनिर्दिष्ट समय के बराबर या उससे अधिक अवधि के लिए उसे चालू (ऑन) रखा गया। यदि बड़ी खराबी का संकेत मिलता है तो ई यू टी को पुनः समायोजित करें।

स्थिरीकरण : किसी भी परीक्षण से पूर्व ई यू टी को स्थिर पर्यावरणीय दशाओं में स्थिर करें।

तोलन परीक्षण : एकल स्थैतिक भार को चढ़ाते हुए, वैद्युत स्थैतिक निस्सरण के साथ व इसके बिना निम्नलिखित आंकड़े दर्ज करें।

(क) तिथि व समय

(ख) तापमान

(ग) परीक्षण भार

(घ) संकेतन (जैसे लागू हो)

अधिकतम अनुमेय विचलन विशोध के साथ और विशोध के बिना तेल संकेतनों के बीच का अंतर या जो भाग I के पैरा 4(2)(v) में दिए गए मान से अधिक नहीं होना चाहिए या फिर उसका पता उपकरण द्वारा लगा

लिया जाना चाहिए और बड़ी खराबी होने पर उसे ठीक करने की कार्रवाई की जानी चाहिए।

(iii) स्थिर वैद्युत निस्सरण: स्थिर वैद्युत निस्सरण परीक्षण तालिका 8 में दिए गए सिग्नलों और दशाओं के साथ किए जाते हैं।

तालिका - 8

पर्यावरणीय घटना	परीक्षण विनिर्देश
स्थिर वैद्युत निस्सरण	8 के बी वायु निस्सरण 6 के बी संपर्क निस्सरण

टिप्पणी : सुग्राह्य चालकता भागों में 6 के बी संपर्क निस्सरण प्रयुक्त होंगे। धात्विक संपर्क जैसे कि बैटरी कम्पार्टमेंट या साकेट आउटलेटों में लगने वाले धात्विक संपर्कों को इस आवश्यकता में शामिल नहीं किया जाता है।

संपर्क निस्सरण वरीयता प्राप्त परीक्षण विधि है। अहाता के प्रत्येक सुग्राह्य धात्विक भाग पर 20 निस्सरणों (10 धनात्मक ध्रुवता और 10 ऋणात्मक ध्रुवता) का प्रयोग किया जाएगा। क्रमिक निस्सरणों के बीच का समय अन्तराल कम से कम 20 सेकंड होगा। अचालकता वाले अहाते की स्थिति में निस्सरणों का क्षैतिज या ऊर्ध्वाधर युग्मित तलों पर प्रयोग किया जाएगा। जहां पर संपर्क निस्सरणों का प्रयोग नहीं किया जा सकता है वहां वायु निस्सरणों का इस्तेमाल किया जाएगा। तालिका-8 में दी गई वोल्टताओं के अतिरिक्त किसी अन्य वोल्टता (निचल) के साथ परीक्षण करने की आवश्यकता नहीं है।

परीक्षण प्रक्रियाओं की अनुपूरक सूचना

परीक्षण का उद्देश्य लगभग न्यूनतम क्षमता के बराबर स्थैतिक परीक्षण भार के लिए तेल संकेतन परीक्षण करते हुए स्थिर वैद्युत निस्सरण दशाओं में पैरा 4(i)(iii) में दिए गए उपबंधों का अनुपालन सुनिश्चित करना।

परीक्षण की संक्षिप्त प्रक्रिया

पूर्वानुकूलन आवश्यक नहीं।

ई यू टी की स्थिति सामान्य पावर को आपूर्ति की गई और विनिर्माता द्वारा उपकरण गर्म करने के विनिर्दिष्ट समय के बराबर अथवा अधिक समय के लिए चालू रखा गया। यदि बड़ी खराबी का संकेत मिलता है तो ईयूटी को पुनः समायोजित करें।

तोल परीक्षण

एकल स्थैतिक भार को चढ़ाते हुए, स्थिर वैद्युत निस्सरण के साथ व इसके बिना निम्नलिखित आंकड़े दर्ज करें।

	(क) तारीख व समय	स्विच ऑन के बाद कम से कम पांच घंटों के लिए और तापमान व आर्द्र ऊष्मा परीक्षणों के कम से कम 16 घंटे बाद ई यू टी को पर्याप्त स्थिर परिवेशी दशाओं में स्थिर किया जाना चाहिए।
	(ख) तापमान	
	(ग) परीक्षण भार	
	(घ) संकेतन (यदि लागू हो)	
अधिकतम अनुमेय विचलन	व्यवधान के कारण होने वाले भार संकेत और बिना व्यवधान के भार संकेत के बीच का अंतर या पार्ट I के पैरा 4(2)(v) में दर्शाए गए से अधिक नहीं होना चाहिए, अथवा ई यू टी किसी महत्वपूर्ण दोष का पता लगाएगा और उस पर कार्य करेगा।	परीक्षण की गंभीरता परीक्षण की अवधि: 28 दिन या निष्पादन परीक्षणों के लिए आवश्यक अवधि इनमें से जो भी कम हो। परीक्षणों के बीच का समय $0.5 \leq t \leq 10$
7. विस्तार स्थिरता परीक्षण [पैरा 4(3)(iii)]		परिष्कार भार लगभग अधिकतम क्षमता (max) सम्पूर्ण परीक्षण के दौरान एक ही परीक्षण बाट इस्तेमाल किए जाने चाहिए।
परीक्षण पद्धति	विस्तार स्थिरता	
परीक्षण का उद्देश्य	ई यू टी के निष्पादन परीक्षणों के बाद 4(3)(iii) में दिए गए उपबंधों का अनुपालन सुनिश्चित करना।	अधिकतम अनुमेय विचलन परीक्षणों में से किसी पर भी (n) अनुप्रयुक्त परीक्षण भार के लिए प्रभाव कारक परीक्षणों पैरा 2(4) के लिए के mpe के परिशुद्ध मान के आधे से अधिक नहीं होना चाहिए।
मानक का संदर्भ	किसी अंतरराष्ट्रीय मानक का संदर्भ नहीं दिया जा सकता।	परीक्षणों की संख्या (n) $n \geq 8$ यदि परीक्षण परिणाम उपर्युक्त अनुज्ञेय विचलन के आधे से अधिक की प्रवृत्ति का संकेत देते हैं तो तब तक अतिरिक्त परीक्षण करते रहें जब तक यह प्रवृत्ति रुक न जाए या उसकी दिशा न बदल जाए या त्रुटि अधिकतम अनुज्ञेय विचलन से अधिक न हो जाए।
परीक्षण की संक्षिप्त प्रक्रिया	इस परीक्षण में ई यू टी पर निष्पादन परीक्षणों से पहले, इनके दौरान व इनके बाद विभिन्न अंतरालों पर पर्याप्त रूप से स्थिर परिवेशी दशाओं में (प्रयोगशाला के सामान्य पर्यावरण में पर्याप्त रूप से स्थिर दशाओं में, ई यू टी की त्रुटि के विचलनों का प्रेक्षण किया जाता है। निष्पादन परीक्षणों में तापमान परीक्षण शामिल होना चाहिए और यदि लागू हो तो आर्द्र ऊष्मा परीक्षण भी। अनुबंध में दिए गए अन्य निष्पादन परीक्षण किए जाने चाहिए। परीक्षण की अवधि के दौरान ई यू टी को कम से कम आठ घंटे के लिए दो बार मेन पॉवर सप्लाय से या बैटरी सप्लाय से, यदि फिट हो गई हो, अलग किया जाना चाहिए। यदि विनिर्माता द्वारा विनिर्दिष्ट किया जाए या कोई विनिर्देश न होने पर अनुमोदन प्राधिकारी के विवेकाधिकार पर सप्लाय से इस प्रकार अलग करने की संख्या बढ़ाई जा सकती है। यह परीक्षण करते समय, विनिर्माता द्वारा सप्लाय किए गए उपकरण संबंधी प्रचालन अनुदेश ध्यान में रखें जाने चाहिए।	पूर्वानुकूलन परीक्षण उपस्कर ई यू टी की स्थिति आवश्यक नहीं। सत्यापित पिण्ड मानक प्रत्येक परीक्षण से पूर्व ई यू टी को यथा व्यवहार्य शून्य के निकटतम समायोजित करें। सभी कारक सांकेतिक निर्देश दशाओं में स्थिर करें। यदि उपकरण में स्वचलन शून्य सेटिंग की सुविधा हो तो वह चालू नहीं होनी चाहिए। परीक्षण भार (या अनुकृत भार) चढ़ाएं और निम्नलिखित आंकड़े दर्ज करें : (क) तिथि एवं समय (ख) तापमान (ग) बैरोमीटरी दाब (घ) सापेक्ष आर्द्रता (ङ) परीक्षण भार (च) संकेतन (छ) त्रुटियां

(ज) परीक्षण स्थल में परिवर्तन और विभिन्न मापनों के बीच तापमान, दाब आदि के विचलनों के परिणामस्वरूप सभी आवश्यक संशोधन लागू करें। पहले मापन पर तत्काल शून्यकरण व भारण को चार बार दोहराएं ताकि

(i) मापविज्ञानी सामग्री परीक्षण के लिए अपेक्षाएं

भार के प्रकार (पैरा 5(3)(i) परीक्षण भार के तौर पर इस्तेमाल की जाने वाली सामग्री 6(2) (क) में यथाविनिर्दिष्ट होगी।

परीक्षण भारों व भरणों का पिण्ड पैरा 6(2) (क, ख और ग) में यथाविनिर्दिष्ट होगा।

समायोजन पैरा 6(2)(घ) समायोजन पैरा 6(2)(घ) में यथाविनिर्दिष्ट होने चाहिए।

सुधारक यंत्र पैरा 5(2)(i) कोई भी सुधारक यंत्र पैरा 5(2)(i) में यथाविनिर्दिष्ट प्रचालित किया जाना चाहिए।

भरणों की संख्या (पैरा 6(3) भरणों की संख्या पैरा 6(3) में यथाविनिर्दिष्ट हो।

(ii) माप विज्ञानी सामग्री परीक्षणों के लिए पद्धतियों [पैरा 6(5)]

निम्नलिखित में से कोई एक सत्यापन पद्धति इस्तेमाल की जा सकती है :-

(क) पृथक सत्यापन पद्धति : पृथक सत्यापन पद्धति में यथा-विनिर्दिष्ट है।

(ख) समेकित सत्यापन पद्धति : समेकित सत्यापन पद्धति पैरा 6(5)(ii) में यथाविनिर्दिष्ट है।

(iii) माप विज्ञानी सामग्री परीक्षणों के लिए प्रक्रिया

चरणों:-

(1) उपकरण को 6(2) (घ) और 6(2) (i) के अनुरूप स्थापित करें।

(2) भरण के लिए पूर्वनिर्धारित मान चुनें और यदि भार मान भरण से भिन्न हो तो उसे पैरा 6(2) के अनुरूप निर्धारित करें। संकेतित पूर्वनिर्धारित मान रिकार्ड करें।

(3) पैरा 6(3) में यथाविनिर्दिष्ट भरणों की संख्या के लिए उपकरण चलाएं।

(4) सभी भरणों को 6(5)(i) या 6(5)(ii) में दी गई किसी पद्धति से तोलें।

(5) परीक्षण में सभी भरणों का औसत मान परिकलित करें और मान त्रुटि पूर्वनिर्धारित करें।

(6) प्रत्येक भरण का औसत से विचलन परिकलित करें पैरा 2(ii)

(7) पैरा 6(2) में यथाविनिर्दिष्ट अन्य भारों के लिए चरण (2) से चरण (6) तक दोहराएं।

पैरा 6(7) से संबंधित : नियंत्रण उपकरण पर परीक्षण भरण के तोल का परिणाम परीक्षण भरण का पारम्परिक सही मान माना जाए।

पैरा 6(8) से संबंधित : स्वचल तोलन पैरा 2(2) के लिए अधिकतम अनुज्ञेय विचलन के साथ प्रत्येक भरण का अनुपालन सुनिश्चित करने के लिए प्रयुक्त स्वचल तोलन के लिए विचलन पैरा 6(7) में यथा-परिभाषित परीक्षण भरण के पिण्ड के पारम्परिक सही मान और परीक्षण में सभी भरणों के औसत मूल्य के बीच का अंतर होगा।

पैरा 6(9) से संबंधित : पैरा 2(3) का अनुपालन सुनिश्चित करने के लिए प्रयुक्त स्वचल तोलन के लिए पूर्वनिर्धारित मान त्रुटि पैरा 6(7) में यथापरिभाषित परीक्षण भरणों के पिण्ड के पारम्परिक सही मान के औसत मान और भरणों के लिए पूर्वनिर्धारित मान के बीच का अंतर होगी।

(iv) परिशुद्धता श्रेणी का निर्धारण [पैरा 5(2)(v)]

(1) परीक्षण भरण के लिए प्रत्येक पूर्वनिर्धारित मान के पूर्वनिर्धारित मान त्रुटि (अर्थात् सेटिंग त्रुटि, se) और श्रेणी x(i) के लिए अधिकतम अनुज्ञेय पूर्वनिर्धारित मान त्रुटि mpse(1) तब, परीक्षण भार के प्रत्येक पूर्वनिर्धारित मान के लिए [se/mpse(1)] परिकलित करें।

(2) परीक्षण भार के प्रत्येक पूर्व निर्धारित मान के लिए औसत से अधिकतम वास्तविक विचलन (md) और श्रेणी x(1) के लिए औसत से अधिकतम अनुज्ञेय विचलन, mpd(1) निर्धारित करें।

तब, परीक्षण भार के प्रत्येक पूर्व निर्धारित मान के लिए md/mpd(1) परिकलित करें।

(3) [se/mpse(1)] का अधिकतम मान (1) से निर्धारित करें।

[se/mpse(1)] max

(4) [md/mpd(1)] max का अधिकतम मान (2) से निर्धारित करें।

[md/mpd(1)] max

(5) परिशुद्धता श्रेणी (x) इस प्रकार निर्धारित करें कि

(x) > [se/mpe(1)] max

और (x) > [md/mpd(1)] max

और (x) = 1×10^k , 2×10^k या 5×10^k

सूचकांक k धनात्मक या ऋणात्मक पूर्वसंख्या या शून्य होगा।

शीर्ष—क**असतत् योगकारक स्वचालित तोल उपस्कर****(योगकारक हॉपर वजनकर्ता)****भाग I****1. सामान्य परिभाषाएँ****(1) तोल उपकरण**

तोल उपकरण से अभिप्राय यह है कि यह गुरुत्वीय कार्रवाई द्वारा किसी पिंड के भार को निर्धारित करने का कार्य करता है।

प्रचालन की इस विधि के अनुसार, तोल उपकरण का स्वचालित या अस्वचालित रूप में षगीकृत किया गया है।

(2) स्वचालित तोल उपकरण

यह ऐसा उपकरण है जो किसी प्रचालक की सहायता के बिना तोल करता है और उपकरण की स्वचालित प्रक्रियाओं की विशिष्टता के पूर्व निर्धारित कार्यक्रम का अनुकरण करता है।

(3) असतत् योगकारक स्वचालित तोल उपकरण (योग कारक हॉपर वजनकर्ता)

एक स्वचालित तोल उपकरण वह उपकरण है जो किसी थोक उत्पाद का तोल (वजन) करता है जिसे इसमें अलग-अलग भारों में बांटा जाता है, प्रत्येक पृथक भार के पिंड को क्रमानुसार निर्धारित किया जाता है, तोल परिणामों का योग किया जाता है और पृथक भारों को थोक में प्रदान (डिलीवरिंग) करता है।

(4) इलैक्ट्रानिक उपकरण

यह एक ऐसा उपकरण है जो इलैक्ट्रानिक साधनों (यंत्रों) से युक्त होता है।

(5) नियंत्रण उपकरण

अस्वचालित तोल उपकरण का सामग्री परीक्षणों के दौरान परीक्षण-भार के रूप में प्रयोग किए गए उत्पाद के पिण्ड को निर्धारित करने के लिए इस्तेमाल किया जाता है।

2. निर्माण

टिप्पणी: इस विनिर्देश के इस भाग और भाग-II में शब्द “साधन (यंत्र)” उस हिस्से (पुर्जे) से अभिप्रेत है जो एक या अधिक विशिष्ट कार्यों को करने के लिए किसी भी तरीके का इस्तेमाल करता है।

(1) भारग्राही

उपकरण का वह भाग (पुर्जा) जो भार को प्राप्त करने के लिए अभिप्रेत है।

(2) इलैक्ट्रानिक पुर्जे**(i) इलैक्ट्रानिक साधन यंत्र**

साधन में इलैक्ट्रानिक उप-समन्वायोजन शामिल होते हैं और यह एक विशिष्ट प्रकार का कार्य करता है। इलैक्ट्रानिक साधन

(यंत्र) सामान्यतः एक पृथक यूनिट के रूप में विनिर्मित किया जाता है और स्वतंत्र रूप से उसका परीक्षण किया जा सकता है।

(ii) इलैक्ट्रानिक उप-समन्वायोजन (सब-एसेम्बली)

किसी भी इलैक्ट्रानिक यंत्र के एक पुर्जे में इलैक्ट्रानिक घटक शामिल होते हैं और उसका स्वयं का अपना मान्य कार्य होता है।

(iii) इलैक्ट्रानिक घटक

यह लघुतम भौतिक तत्व है जिसमें अर्ध-चालकों, गैसों अथवा किसी वैक्यूम की स्थिति में लैक्ट्रान अथवा छिद्र चालन का प्रयोग किया जाता है।

(3) सूचक यंत्र

उपकरण को वह पुर्जा है जो पिंड की यूनिटों में तोल परिणाम के मान का प्रदर्शित करता है।

(i) योग सूचक यंत्र

उपकरण का वह पुर्जा जो वजन किए गए सतत् भारों के योग को दर्शाता है और थोक में निस्सरण करता है।

(क) प्रधान योग सूचक यंत्र

उपकरण का वह पुर्जा जो वजन किए गए कुल भारों को दर्शाता है और थोक में निस्सरण करता है।

(ख) आंशिक योग सूचक यंत्र

उपकरण का वह पुर्जा जो थोक में प्रदान (डिलीवर) किए गए सतत् भारों की सीमित संख्या के भारों के योग को दर्शाता है।

(ग) अनुपूरक योग सूचक यंत्र

यह एक स्केल अंतराल वाला सूचक यंत्र है जो प्रधान योग सूचक यंत्र की अपेक्षा अधिक बड़ा होता है और काफी लम्बे समय से वजन किए गए सतत् भारों के योग को दर्शाता है।

(ii) नियंत्रण सूचक यंत्र

यह एक सूचक यंत्र है जो नियंत्रण प्रयोजन के लिए पृथक भारों को वजन करने के लिए उपकरण को नियंत्रण उपकरण के रूप में प्रयोग के लिए बल प्रदान करता है।

(4) सहायक यंत्र**(i) शून्य सेटिंग यंत्र**

जब भार ग्राही खाली होता है तो वजन सूचक यंत्र का शून्य-सेटिंग करने के लिए इस यंत्र का इस्तेमाल किया जाता है।

(क) अस्वचालित शून्य सेटिंग यंत्र

यह एक शून्य सेटिंग यंत्र है जिसे अनिवार्यतः हाथ द्वारा प्रचालित किया जाना चाहिए।

(ख) अर्ध-स्वचालित शून्य सेटिंग यंत्र

यह एक शून्य सेटिंग यंत्र है जो हस्त कमान के पश्चात् स्वतः प्रचालित होता है।

(ग) स्वचालित शून्य सेटिंग यंत्र

यह एक शून्य सेटिंग यंत्र है जो किसी प्रचालक के हस्तक्षेप के बिना स्वतः कार्य करता है।

(ii) मुद्रण यंत्र

भारग्राही में वजन किए गए प्रत्येक पृथक भार के मान को और/अथवा वजन किए गए और थोक निस्सरण किए गए सतत् भारों के योग को मुद्रित करने का यंत्र है।

(3) माप संबंधी विशेषताएं

(1) स्केल अंतराल

पिंड की यूनिटों में स्पष्ट किए गए मान को निम्नलिखित के बीच का अंतर है :

(क) समान रूप दर्शाने के लिए दो सतत् स्केल चिन्हों के समान मान, अथवा

(ख) डिजिटल सूचना के लिए दो सतत् दर्शित मान।

(i) योग स्केल अंतराल (dt)

किसी प्रधान योग सूचक यंत्र का स्केल अंतराल

(ii) नियंत्रण स्केल अंतराल (d)

किसी नियंत्रण सूचक यंत्र पर स्केल अंतराल

(2) तोल चक्र

तोल प्रचालनों के क्रम जिसमें निम्नलिखित बातें शामिल हैं :

(i) भारग्राही पर एक भार की डिलीवरी

(ii) एक तोल प्रचालन

(iii) एकल पृथक भार का थोक निस्सरण

(3) स्वचल तोल रेंज

न्यूनतम क्षमता से अधिक क्षमता तक की रेंज

(i) अधिकतम क्षमता (अधि.)

यह एक अधिकतम पृथक भार है जिसका स्वचालित रूप से तौल किया जाता है।

(ii) न्यूनतम क्षमता (न्यू.)

यह एक न्यूनतम पृथक भार है जिसका स्वचालित रूप से तौल किया जाता है।

(iii) लक्षित भार

भारग्राही में भार का यह एक पूर्ण-सेट मान है जो प्रत्येक तोल चक्र में प्रवाह को रोकता है।

(4) न्यूनतम योग भार (Σ_{min})

यह न्यूनतम थोक भार का मान है जिसका, अधिकतम स्वीकार्य त्रुटि के बिना बढ़े ही योग किया जा सकता है जब स्वचालित रेंज के अंतर्गत स्वचालित कार्य में पृथक भार शामिल हो।

(5) अनुकूलन समय

यह आघूर्ण के बीच का समय है अर्थात् जिस आघूर्ण में उपकरण में पावर का इस्तेमाल होता है उसके और उस आघूर्ण के बीच का समय जिसमें उपकरण आवश्यकताओं की पूर्ति करने में सक्षम है।

(4) संकेतन और त्रुटियां

(1) संकेतन की विधियां

(i) समतुल्य संकेतन

यह संकेतन स्केल अंतराल की किसी भिन्न संतुलन स्थिति को निर्धारित करता है।

(ii) (डिजिटल संकेतन)

यह संकेतन में स्केल अंकों से लिखित आंकड़ों का एक क्रम है जो किसी स्केल अंतराल की किसी भिन्न के अन्तर्वेशन (जोड़ने) की अनुमति नहीं देता है।

(2) त्रुटियां

(i) त्रुटियां (संकेतन की)

किसी उपकरण के संकेतन से पिंड के वास्तविक मान (पारंपरिक) को कम कर दिया जाए तो यह त्रुटि कहलाती है।

(ii) आंतरिक, (नैज) त्रुटि

संदर्भ दशाओं के अंतर्गत किसी उपकरण की त्रुटि को आंतरिक (नैज) त्रुटि कहा जाता है।

(iii) प्रारंभिक आंतरिक (नैज) त्रुटि

निष्पादन परीक्षाओं और स्थिर मूल्यांकनों के पूर्व निर्धारण किए गए अनुसार किसी उपकरण की नैज त्रुटि को प्रारंभिक नैज त्रुटि कहा जाता है।

(iv) दोष

किसी तोल उपकरण के संकेतन त्रुटि और नैज त्रुटि के बीच के अंतर को दोष कहा जाता है।

टिप्पणी 1:— मुख्यतः दोष किसी उपकरण में मौजूद या उसके बीच के आंकड़ों के अनापेक्षित परिवर्तन से उत्पन्न होने वाले परिणाम को दोष कहा जाता है।

टिप्पणी 2:— परिणाम से पता चलता है कि इस सिफारिश में "दोष" एक अंकीय मान है।

(v) महत्वपूर्ण दोष :

dt से बड़ा दोष

निम्नलिखित को महत्वपूर्ण दोष नहीं माना जाता है :

- (क) उपकरण में अथवा उसकी जांच करने की सुविधा में साथ-साथ और पारस्परिक स्वतंत्र कारणों से उत्पन्न होने वाले दोष ;
- (ख) ऐसी त्रुटियाँ जो किसी माप कार्य को असंभव कर देती हैं ;
- (ग) क्षणिक दोष, जो उन संकेतों, जिनकी मापन परिणाम के रूप में व्याख्या नहीं की जा सकती, स्मरण अथवा पारंपरण नहीं किया जा सकता, में क्षणिक परिवर्तन ।
- (घ) ऐसे दोष जो इतने गंभीर हैं कि उन्हें मापन में दिलचस्पी रखने वालों के द्वारा अपरिहार्य रूप में देखा जाएगा ।

(vi) विस्तृत स्थायित्व

अधिकतम क्षमता पर वजन के संकेत और प्रयोग की अवधि में निर्दिष्ट सीमाओं के भीतर शून्य पर संकेत के बीच अंतर बनाए रखने के लिए उपकरण की क्षमता ।

(vii) अधिकतम विस्तृति स्थिरता त्रुटि

कोई भी विस्तृति स्थिरता त्रुटि, भार के लिए प्रयोज्य अधिकतम स्वीकार्य त्रुटि के पूर्ण मान के आधे से अधिक होती है ।

5. प्रभाव और संदर्भ दशाएँ

(1) प्रभाव मात्रा

यह एक ऐसी मात्रा है जो माप पर आधारित नहीं है परन्तु यह उपकरण के माप या संकेतन माप को प्रभावित करती है ।

(i) प्रभाव कारक

यह एक प्रभाव मात्रा है जिसका उपकरण की विनिर्दिष्ट निर्धारित प्रचालन दशाओं के भीतर मान होता है ।

(ii) व्यवधान

यह एक प्रभाव मात्रा है जिसका एक मान होता है और यह इस प्रमुख विनिर्देश में विनिर्दिष्ट सीमाओं के भीतर होता है, परन्तु यह उपकरण की निर्धारित प्रचालन दशाओं के बाहर होता है ।

(2) निर्धारित प्रचालन दशाएँ

यह प्रयोग की स्थिति है जो प्रभाव मात्राओं की श्रेणी बताती है जिसमें विनिर्दिष्ट अधिकतम अनुज्ञेय त्रुटियों के भीतर माप संबंधी विशेषताओं की अपेक्षा की जाती है ।

(3) संदर्भ दशाएँ

प्रभाव कारकों के विनिर्दिष्ट मानों का एक सेट है जो मापों के परिणामों के मान्य अन्तः मिलान को सुनिश्चित करने के लिए निर्धारित किया जाता है ।

6. परीक्षण

(1) सामग्री परीक्षण

यह एक ऐसा परीक्षण है जो पूरे उपकरण पर किया जाता है इसमें उस सामग्री के प्रकार का प्रयोग किया जाता है जिसका तोल किया जाना होता है ।

(2) अनुकारी परीक्षण

यह पूरे उपकरण या उपकरण के किसी पुर्जे पर किया जाने वाला वह परीक्षण है जिसमें तोल प्रचालन के किसी पुर्जे को अनुकारित किया जाता है ।

(3) निष्पादन परीक्षण

परीक्षण यह सत्यापित करने के लिए किया जाता है कि परीक्षण के अधीन उपस्कर (ई.यू.टी.) अपने अपेक्षित कार्यों को पूरा करने में समर्थ है ।

(4) विस्तृत स्थिरता परीक्षण

परीक्षण यह सत्यापित करने के लिए किया जाता है कि परीक्षण के अधीन उपस्कर (ई.यू.टी.) प्रयोग की अवधि के दौरान अपनी निष्पादन विशेषताओं को बनाए रखने में समर्थ है ।

भाग-II

1. सामान्य

(1) विषय क्षेत्र

यह प्रमुख विनिर्देश असतत् योग कारक स्वचालित तोल उपकरणों की आवश्यकताओं और परीक्षण विधियों को विनिर्दिष्ट करता है (योग कारक हॉपर वजनकर्ता) यहां पर इसके पश्चात् इसे "उपकरण" कहा जाएगा ।

यह मानकीकृत आवश्यकताओं और परीक्षण प्रक्रियाओं को प्रदान करने के लिए अभिप्रेत है जिसमें समान एवं संकेत के माध्यम से किसी उपकरण की माप-विज्ञान संबंधी एवं तकनीकी विशेषताओं का मूल्यांकन किया जाता है ।

(2) लागू करना (प्रयोग करना)

यह विनिर्देश उन उपकरणों के लिए अभिप्रेत है जिनमें एक हॉपर के रूप में एक मारग्राही होता है ।

यह भाग निम्न प्रकार के उपकरणों के लिए लागू नहीं होता है :—

(क) "तोल इन-मोशन" उपकरण

(ख) वे उपकरण जो तोल चक्रों की संख्या द्वारा पूर्ण निर्धारित सतत् भार के वजन को गुणा करके थोक भार का योग करते हैं ।

(2) माप संबंधी आवश्यकताएं

(1) परिशुद्धता श्रेणी

उपकरणों को निम्नलिखित चार परिशुद्धता श्रेणियों में बांटा जाएगा—

0.2 0.5 1 2

(2) अधिकतम अनुज्ञेय त्रुटियां

(i) स्वचालित तोल

प्रत्येक परिशुद्धता श्रेणी के लिए अधिकतम अनुज्ञेय त्रुटियां तालिका-1 में उपयुक्त मान होगी जिन्हें निकटस्थ योगकारक संकेत अंतराल में पूर्णांकित किया जाएगा। अधिकतम अनुज्ञेय त्रुटियां उन भारों के लिए प्रयुक्त की जाती हैं जिनका कम से कम न्यूनतम योगकारक भार हो (Σmin)

तालिका-1

परिशुद्धता श्रेणी	योग कारक भार के पिंड का प्रतिशत	
	सत्यापन	निरीक्षण
0.2	$\pm 0.10\%$	$\pm 0.2\%$
0.5	± 0.25	$\pm 0.5\%$
1	$\pm 0.50\%$	$\pm 1.0\%$
2	$\pm 1.00\%$	$\pm 2.0\%$

(ii) प्रभाव मात्राएं

प्रभाव मात्राओं के असर का आकलन करने के लिए परीक्षण में प्रयोग की गई अधिकतम अनुज्ञेय त्रुटियां तालिका-2 में विनिर्दिष्ट हैं।

तालिका-2

अधिकतम अनुज्ञेय त्रुटियां	योग कारक स्केल अंतराल के व्यक्त किया गया भार (m)
$\pm 0.5 \text{ dt}$	$0 \leq m \leq 500$
$\pm 1.0 \text{ dt}$	$500 \leq m \leq 2000$
$\pm 1.5 \text{ dt}$	$2000 \leq m \leq 10,000$

डिजिटल संकेत और मुद्रित परिणामों को पूर्णांकित त्रुटि के लिए संशोधित किया जाएगा, और त्रुटि को कम से कम 0.2 dt की परिशुद्धता के लिए निर्धारित किया जाएगा।

(3) स्केल अंतराल का रूप

संकेतन और मुद्रण यंत्रों के स्केल अंतराल 1×10^4 , 2×10^4 अथवा 5×10^4 के रूप में होंगे जिनमें "K" घनात्मक एवं ऋणात्मक पूर्णांक अथवा शून्य होगा।

(4) योगकारक स्केल अंतराल (dt)

योग कारक स्केल निम्न प्रकार से होगा—

(क) अधिकतम क्षमता के 0.01% से कम नहीं और

(ख) अधिकतम क्षमता के 0.2% से अधिक नहीं।

(5) न्यूनतम योग कारक भार का न्यूनतम मान (Min)

न्यूनतम योग कारक भार निम्नलिखित से कम नहीं होगा :

(क) भार का वह मान जिसमें प्रारंभिक सत्यापन पर स्वचालित तोल के लिए अधिकतम अनुज्ञेय त्रुटि योग कारक स्केल अंतराल (dt) के बराबर है और

(ख) न्यूनतम क्षमता (न्यून.)

टिप्पणी : उपर्युक्त प्रथम इंडेंट से परिणाम निकलता है कि

ΣMin के बराबर भार के लिए प्रारंभिक सत्यापन (निम्नलिखित उदाहरण में impe) पर अधिकतम अनुज्ञेय त्रुटि dt से कम नहीं होगी।

अतः तालिका-1 का प्रयोग करके ΣMin निम्नलिखित से कम नहीं होगी :

$1000 \times dt$ - श्रेणी 0.2 उपकरणों के लिए;

$400 \times dt$ - श्रेणी 0.5 उपकरणों के लिए;

$200 \times dt$ - श्रेणी 1 उपकरणों के लिए;

$100 \times dt$ - श्रेणी 2 उपकरणों के लिए;

उदाहरण : अधिकतम क्षमता = 1000 कि.ग्रा.

न्यूनतम क्षमता = 200 कि.ग्रा.

योग कारक स्केल अंतराल = 0.2 कि.ग्रा. [पैरा देखें

2(4)]

उपकरण की परिशुद्धता श्रेणी = 0.5

$\Sigma \text{Min} > 400 \times 0.2 = 80$ कि.ग्रा.

परन्तु उपर्युक्त द्वितीय इंडेंट को पूरा करने के लिए :—

$\Sigma \text{Min} \geq \text{min} = 200$ कि.ग्रा.

इसलिए इस उदाहरण में न्यूनतम योग कारक भार का न्यूनतम मान 200 कि.ग्रा. (इस उदाहरण में प्रयोग किए गए मान कोई विशेष प्रवृत्ति के नहीं हैं)

(6) संकेतन और मुद्रण यंत्रों के बीच समानता

उसी भार के लिए, समान स्केल वाले अंतरालों के किन्हीं दो यंत्रों (साधनों) द्वारा बताए गए तोल परिणामों के बीच का अंतर निम्न प्रकार से है।

(क) डिजिटल संकेतन और मुद्रण यंत्रों के लिए शून्य

(ख) समान यंत्रों के लिए स्वचालित तोल के लिए अधिकतम अनुज्ञेय त्रुटि के पूर्ण मान से अधिक नहीं।

(7) प्रभाव मात्राएं

(i) तापमान

उपकरण - 10 डिग्री से. से 45 डिग्री से. तक तापमान की उपयुक्त मौसम विज्ञानी और तकनीकी अपेक्षाओं का अनुपालन करेगा।

फिर भी, विशेष अनुप्रयोग के लिए तापमान विस्तार की सीमा भिन्न-भिन्न हो सकती है, बशर्ते कि यह विस्तार 30 डिग्री से. से कम नहीं होगा और इसे वर्णनात्मक चिन्हों में निर्दिष्ट किया जाएगा।

उपकरण का परीक्षण अनुबंध "क" के पैरा 8 (3) (i) में स्थैतिक तापमान परीक्षण के अनुसार किया जाएगा।

(ii) पावर सप्लाई (ए. सी.)

उपकरण, जो ऐसी आपूर्ति द्वारा विद्युत चालित होते हैं उपकरण पर अंकित मान के -15 प्रतिशत से +10 प्रतिशत की वोल्टता के विचलनों के अधीन प्रचालित किए जाने पर उपयुक्त माप विज्ञानी और तकनीकी आवश्यकताओं का अनुपालन करेंगे।

उपकरण का परीक्षण अनुबंध "क" पैरा 8(3)(iii) में ए. सी. पावर विचलन परीक्षण के अनुसार किया जाएगा।

(iii) पावर सप्लाई (डी.सी.)

उपकरण, जो किसी डी.सी. आपूर्ति द्वारा विद्युत चालित होते हैं, पैरा 4(3)(viii) के अनुसार उपयुक्त माप विज्ञानी और तकनीकी आवश्यकताओं का अनुपालन करेंगे।

उपकरण का परीक्षण पैरा अनुबंध "क" का पैरा 8(3)(iv) डी. सी. पावर विचलन परीक्षण के अनुसार किया जाएगा (विस्तृत रूप में दिया जाए)।

3. तकनीकी आवश्यकताएं

(1) उपयोग के लिए उपयुक्तता

उपकरणों का डिजाइन इस प्रकार बनाया जाएगा कि ये प्रचालन की विधि और सामग्री के लिए उपयुक्त हो जो इनके लिए अभिप्रेत हैं।

(2) प्रचालन सुरक्षा

(i) आकस्मिक असमायोजन

उपकरणों को इस प्रकार तैयार किया जाएगा कि प्रभाव का आसानी से पता लगाए बिना जिस असमायोजन से इनके माप संबंधी निष्पादन पर व्यवधान आने की संभावना हो वह सामान्यतः न आ सके।

(ii) भारग्राही परिष्करण

भारग्राही का डिजाइन और उपकरण का प्रचालन ऐसा होना चाहिए कि ताल चक्र के दौरान हुए निस्सरण के पश्चात् भार-ग्राही में शेष भार की मात्रा के किसी प्रकार के विचलन से तोल परिणामों पर कोई विपरीत असर न पड़े।

(iii) स्वचालित तोल अवस्थाएं

निम्नलिखित स्थितियों में स्वचालित प्रचालन में व्यवधान आएगा, मुद्रण नहीं होगा अथवा चिन्ह और चेतावनी सिगनल दिए जाएंगे :-

(क) यदि 9 डी से अधिक अधिकतम क्षमता अधिक हो

(ख) यदि भारित और थोक में निस्सारित किए गए भार का मान न्यूनतम क्षमता (न्यून.) से कम हो, बशर्ते कार्य

निष्पादन के अंतिम पृथक भार के रूप में तैयार किया गया हो।

(iv) प्रचालनात्मक समायोजन

स्वचालित तोल प्रचालन के दौरान न तो प्रचालन समायोजन करना और न ही संकेतन यंत्रों को पुनः सेट करना संभव होगा। जिसमें पैरा 6(3)(i) में किए गए उल्लेख के अनुसार परीक्षण के दौरान तोल चक्र में व्यवधान आने की संभावना कम ही होगी।

(v) धूल निष्कर्षण :

किसी धूल निष्कर्षक का प्रचालन माप के परिणाम पर कोई प्रभाव नहीं डालेगा।

(vi) शून्य-सेटिंग यंत्र

वे उपकरण जो प्रत्येक निस्सरण के बाद तोल कार्य नहीं करते हैं उनमें शून्य सेटिंग यंत्र की व्यवस्था की जाती है।

यदि शून्य संकेतन में निम्नलिखित के द्वारा भिन्नता आती है तो स्वचालित प्रचालन को रोकने के लिए इंटरलॉक की व्यवस्था की जाएगी :-

(क) स्वचालित शून्य सेटिंग यंत्र के साथ उपकरणों पर 1 dt अथवा

(ख) अर्ध-स्वचालित शून्य सेटिंग यंत्र के साथ उपकरणों पर 0.5 dt

कोई भी शून्य सेटिंग यंत्र, शून्य को, उपकरण के सभी संकेत यंत्रों के न्यूनतम स्केल अंतराल के 0.25 तक सेट करने के लिए समर्थ है, और इसकी अधिकतम क्षमता ज्यादा से ज्यादा 4% समायोजन की रेंज होती है।

(vii) कपटपूर्ण उपयोग

उपकरणों में ऐसी विशेषताएं न हों जिससे उनके कपटपूर्ण उपयोग को सुविधा मिलने की संभावना हो।

3. नियंत्रण संकेत यंत्रों सहित उपकरण :

नियंत्रण संकेत यंत्रों वाले किसी भी उपकरण में, भारग्राही में तालिका-3 के अनुसार मानक भारों की मात्रा को सहायता मिलने की सुविधा होगी।

तालिका-3

अधिकतम क्षमता (अधि.)	मानक भारों की अधिकतम मात्रा
अधिकतम $\leq 5t$	अधिकतम
$5t < \text{अधि.} \leq 25t$	5t
$25t < \text{अधि.} \leq 50t$	अधिकतम 20%
$50t < \text{अधि.}$	10t

(4) योग कारक संकेतन और मुद्रण यंत्र

उपकरणों में एक प्रमुख योग कारक संकेतन यंत्र शामिल होगा और इनमें अनुपूरक योग कारक संकेतन यंत्र, आंशिक योग कारक संकेतन यंत्र और मुद्रण यंत्र भी शामिल हो सकते हैं।

जिस उपकरण में मुद्रण यंत्र लगा होगा उसमें निम्नलिखित बातें लागू होंगी :

(क) प्रमुख योग कारक संकेतन यंत्र शून्य तक सेट किए जाने के योग्य नहीं होगा, बशर्ते कि शून्य तक पुनः सेट करने से पूर्व मुद्रण यंत्र स्वचालित रूप से अंतिम योग को प्रिंट न कर दे।

(ख) यदि स्वचालित प्रचालन में व्यवधान (विक्षोभ) आता है तो अंतिम योग के स्वचालित प्रिंट आउट को अंकित किया जाएगा और प्रचालन समायोजन किए जा सकते हैं।

(i) संकेतन की गुणवत्ता :

एक योग कारक संकेतन और मुद्रण यंत्र, सरल-सन्निधि द्वारा परिणामों की विश्वसनीय, सरल और स्पष्ट पठन की सुविधा प्रदान करेगा, और पिण्ड की उपयुक्त यूनिट के नाम या चिन्ह धारण करेगा।

(ii) स्केल अंतराल :

अनुपूरक योगकारक संकेतन यंत्र को छोड़कर सभी योगकारक संकेतन यंत्र के स्केल अंतराल समान होंगे।

(iii) अनुपूरक योगकारक संकेतन यंत्र

किसी भी अनुपूरक योग कारक संकेतन यंत्र का स्केल अंतराल कम से कम वर्णनात्मक, चिन्हांकनों में दर्शाए गए योग कारक स्केल अंतराल से 10 गुणा के बराबर होना चाहिए।

(iv) संयोजित संकेतन यंत्र

दो या अधिक प्रकार के संकेतन यंत्रों का संयोजित किया जाना चाहिए ताकि मांगे जाने पर अपेक्षित सूचना को प्रदर्शित किया जा सके बशर्ते कि यह मांग स्पष्ट रूप से पता लगाया गया हो।

(5) सहायक यंत्र

सहायक यंत्र दर्शाई गई योग कारक संख्या को प्रभावित नहीं करते हैं जो किसी कार्य निष्पादन के थोक भारत को दर्शाती है।

(6) सीलिंग (संवृत्त)

ऐसे घटक जिसे प्रयोगकर्ता द्वारा समायोजित या हटाए जाने की आवश्यकता नहीं है उन्हें विनिर्माता द्वारा संवृत्त यंत्र के साथ लगाया (फिट किया) जाएगा या परिवृत्त किया जाएगा जब परिवृत्त (इनक्लोज्ड) किया जाएगा तब अहाते को सील करना संभव होगा।

(7) वर्णनात्मक चिन्हांकन

उपकरण के संबंध में निम्नलिखित चिन्हांकन होंगे।

(i) पूर्ण रूप से दर्शाए जाने वाले चिन्हांकन

—विनिर्माता का पहचान चिन्ह

—आयातकर्ता का पहचान चिन्ह (यदि लागू हो)

—उपकरण का नाम, क्रम संख्या और उसके प्रकार

—उत्पाद की प्रकृति

—नियंत्रण स्केल अंतराल (यदि लागू हो)—ग्रा. या कि.ग्रा. अथवा टन

—इलेक्ट्रिकल सप्लाय वोल्टता - V

—इलेक्ट्रिकल सप्लाय आवृत्ति - Hz

—कार्यरत तरल दाब (यदि लागू हो) - kpa अथवा bar

—प्रचालन गति (अधिकतम और न्यूनतम)

(ii) चिन्हांकन

—राष्ट्रीय अपेक्षाओं के अनुरूप पैटर्न अनुमोदन हस्ताक्षर

—यथार्थता श्रेणी का संकेतन 0.2, 0.5, 1 अथवा 2

—अधिकतम क्षमता (अधि.) ग्रा. कि.ग्रा. अथवा टन

—न्यूनतम क्षमता (न्यून) ग्रा. कि.ग्रा. अथवा टन

—न्यूनतम संपूर्ण भार min - ग्रा. कि.ग्रा. अथवा टन

—संपूर्ण स्केल अंतराल डी। ग्रा., कि.ग्रा. अथवा टन

—अधिकतम प्रचालन गति पर प्रति घंटा निर्गम

—माडल अनुमोदन चिन्ह

(iii) वर्णनात्मक चिन्हांकन का प्रस्तुतीकरण

वर्णनात्मक चिन्हांकन अमिट होने चाहिए और ऐसे आकार, बनावट और स्पष्टता वाले हों कि निर्धारित प्रचालन दशाओं के अधीन उन्हें पढ़ा जा सके।

चिन्हांकन को उपकरण पर या तो संकेतन उपकरण के समीप लगे वर्णनात्मक प्लेट पर अथवा स्वयं संकेतन प्लेट पर स्पष्ट रूप से दिखाई देने वाले स्थान में एक साथ समूहबद्ध किया जाएगा।

चिन्हांकन वाले प्लेट को सीलबंद करना तभी संभव होगा जब तक इसे नष्ट किए बिना हटाया नहीं जा सकता।

(8) सत्यापन चिन्ह**(i) स्थिति**

उपकरणों में सत्यापन चिन्हों के अनुप्रयोग के लिए स्थान होना चाहिए। इस स्थान के लिए निम्न प्रकार लागू होता है :-

(क) वह हिस्सा जिस पर चिन्ह लगे होते हैं ऐसे चिन्हों को नष्ट किए बिना उपकरण से हटाया नहीं जा सकता।

(ख) वह स्थान उपकरण को माप विज्ञानी गुणवत्ता को परिवर्तित किए बिना चिन्ह के सरल अनुप्रयोग की अनुमति देगा।

(ग) इस बात की अपेक्षा किए बिना कि उपकरण या इसके रक्षी आवरण (सेवा) के समय हटा दिए गए हों चिन्ह दिखाई देने चाहिए।

(ii) आरोपण

सत्यापन चिन्ह की अपेक्षा वाले उपकरणों में जैसा ऊपर निर्दिष्ट है वहाँ सत्यापन चिन्ह आधार रूप में होना चाहिए, जो निम्नानुसार चिन्हों का सुरक्षित रहना सुनिश्चित करे :

(क) यदि चिन्ह स्टैप (मुहर) द्वारा बनाया जाता है तो यह आधार सीसे या सीसे की गुणवत्ता वाले किसी अन्य पदार्थ की पट्टी से बना होना चाहिए जिसे उपकरण पर लगी प्लेट में अथवा उपकरण में ही बनाए गए किसी छिद्र में डाला गया हो।

(ख) यदि चिन्हों को चिपकाकर लगाया जाना हो तो इसके लिए स्थान बनाया जाना चाहिए।

4. इलैक्ट्रॉनिक उपकरणों के संबंध में अपेक्षाएं

इलैक्ट्रॉनिक उपकरणों में सभी अन्य खण्डों की लागू अपेक्षाओं के साथ-साथ निम्नलिखित अपेक्षाएं भी पूरी होनी चाहिए।

1. सामान्य अपेक्षाएं

(i) निर्धारित प्रचालन दशाएं

इलैक्ट्रॉनिक वजन करने वाले उपकरण इस प्रकार डिजाइन और विनिर्मित किए जाने चाहिए कि उनमें निर्धारित प्रचालन दशाओं में अधीन अधिकतम अनुज्ञेय त्रुटियों से अधिक त्रुटियां न हों।

(ii) व्यवधान (विक्षोभ)

इलैक्ट्रॉनिक उपकरण इस प्रकार डिजाइन अथवा विनिर्मित होने चाहिए कि जब उनके सामने कोई विक्षोभ आए तो या तो :

(क) कोई बड़ी खराबी न हो तो अथवा

(ख) बड़ी खराबी होने पर पता लग जाए और उसे ठीक किया जा सके।

टिप्पणी : संकेतन त्रुटि के मान के होते हुए भी भाग-I के पैरा 4(2)(v) (1 dt) में दिए गए मान के बराबर अथवा इससे कम दांश अनुमत है।

(iii) टिकारूपन

पैरा 4 (1)(i) और 4(1) (ii) में दी गई अपेक्षाएं उपकरण के अभिप्रेत प्रयोग के अनुसार टिकारू होगी।

(iv) अनुपालन के लिए मूल्यांकन

यदि इलैक्ट्रॉनिक उपकरण का पैटर्न अनुबंध "क" में विनिर्दिष्ट जांच और परीक्षण में सही पाया जाता है तो यह मान लिया जाता है कि वह पैरा 4 (1)(i), 4 (1)(ii) और 4(1) (iii) की अपेक्षाओं को पूरा करता है।

(2) विक्षोभ के लिए अपेक्षाओं का अनुप्रयोग

(i) पैरा 4 (1)(ii) में दी गई अपेक्षाएं पृथक् रूप से लागू की जाएंगी :-

(क) बड़ी खराबी के अलग-अलग कारण और/अथवा

(ख) इलैक्ट्रॉनिक उपकरण के प्रत्येक भाग पर

(ii) पैरा 4 (1)(ii) का भाग (क) लागू किया जाए अथवा

(ख) यह विकल्प विनिर्माता पर छोड़ा जाता है।

(3) कार्यात्मक अपेक्षाएं

(i) महत्वपूर्ण दोष पर कार्य :

जब महत्वपूर्ण दोष का पता लगा लिया जाए तो दिखाई देने अथवा ध्वनि संकेत प्रदान किया जाएगा और प्रयोक्ता द्वारा कार्रवाई करने अथवा दोष समाप्त होने तक जारी रहेगा।

जब कोई महत्वपूर्ण दांश होता है तो उपकरण में विहितपूर्ण भार निर्माण जारी रखने के लिए साधन प्रदान किया जाएगा।

(ii) स्विच ऑन कार्यविधि

स्विच ऑन पर (संकेत स्विच ऑन पर मेन से स्थायी रूप से जुड़े इलैक्ट्रॉनिक उपकरणों के मामले में) एक विशेष कार्यविधि निष्पादित की जाएगी जो संकेतक के सभी संगत चिन्ह उनके सक्रिय और असक्रिय दशा में पर्याप्त समय तक आपरेटर द्वारा सरलतापूर्वक अवलोकन करने के लिए इंगित करें।

(iii) प्रभाव मात्राएं

किसी भी इलैक्ट्रॉनिक उपकरण में अधिकतम ताप सीमा पर 85 प्रतिशत की सापेक्ष आर्द्रता पर माप विज्ञानी और तकनीकी विशिष्टताएं तथा पैरा 2(7) की अपेक्षाएं भी पूरी होनी चाहिए।

(iv) विक्षोभ

जब कोई इलैक्ट्रॉनिक उपकरण अनुबंध "क" में विनिर्दिष्ट विक्षोभ के अधीन हो तो निम्नलिखित में से कोई एक लागू होगा :-

(क) कोई खराबी न हो अर्थात् विक्षोभ के कारण भार संकेतन और बिना विक्षोभ के भार संकेतन के बीच अंतर (वैज त्रुटि) पार्ट I के पैरा 4 (2)(v) (1 dt) में विनिर्दिष्ट मान से अधिक न हो।

(ख) उपकरण में बड़ी खराबी होने पर पता लगाया जाए और उसे ठीक किया जाए।

(v) उपकरण गर्म करने का समय

किसी भी इलैक्ट्रॉनिक उपकरण को गर्म करते समय तौल के परिणाम की कोई सूचना अथवा ट्रांसमिशन नहीं होना चाहिए और स्वचल प्रचालन रोक दिया जाए।

(vi) इण्टरफेस

ऐसा उपकरण जो मेन से प्रचालित होता है। विद्युत आपूर्ति बंद होने की दशा में कम से कम 24 घंटे के लिए बंद होने के समय उपकरण में विहित माप विज्ञानी सूचना प्राप्त करेगा। आपातस्थिति में

विद्युत आपूर्ति की सहायता लेने से महत्वपूर्ण दोष उत्पन्न नहीं होगा।

(vii) मेन पावर सप्लाई

ऐसा उपकरण जो मेन से प्रचालित होता है। विद्युत आपूर्ति बंद होने की दशा में कम से कम 24 घंटे के लिए बंद होने के समय उपकरण में विहित माप विज्ञानी सूचना प्राप्त करेगा। आपातस्थिति में विद्युत आपूर्ति की सहायता लेने से महत्वपूर्ण दोष उत्पन्न नहीं होगा।

(viii) बैटरी पावर सप्लाई

जब भी वोल्टता विनिर्माता के विनिर्दिष्ट मान से कम हो जाते हैं तो बैटरी पावर सप्लाई से प्रचालित उपकरण या तो ठीक से काम करते रहना चाहिए या फिर स्वचालित रूप से बंद हो जाना चाहिए।

(4) जांच और परीक्षण

वजन करने वाले इलेक्ट्रॉनिक उपकरण की जांच और परीक्षण का आशय इस विनिर्देश की लागू अपेक्षाओं और विशेषतया पैरा 4 की अपेक्षाओं के अनुपालन का सत्यापन करना है।

(i) जांच

वजन करने वाले इलेक्ट्रॉनिक उपकरण की जांच उसके डिजाइन और निर्माण की सामान्य जानकारी प्राप्त करने के लिए की जानी चाहिए।

(ii) निष्पादन परीक्षण

वजन करने वाले इलेक्ट्रॉनिक उपकरण या इलेक्ट्रॉनिक यंत्र, जैसा भी उचित हो, का परीक्षण अनुबंध "क" में विनिर्दिष्ट अनुसार यह निर्धारित करने के लिए किया जाना चाहिए कि उपकरण ठीक ढंग से कार्य कर रहा है।

परीक्षण पूरे उपकरण पर किए जाने चाहिए सिवाय ऐसी स्थिति के जब उपकरण का आकार एवं/अथवा संरूप ऐसा हो कि पूरे उपकरण का परीक्षण एक यूनिट के रूप में न किया जा सकता हो। ऐसे मामलों में यथासंभव पृथक इलेक्ट्रॉनिक यंत्र का परीक्षण किया जाएगा। यह अभिप्राय नहीं है कि इलेक्ट्रॉनिक उपकरण को अवश्य के पृथक परीक्षण के लिए और तोड़ दिया जाए। इसके अतिरिक्त, जांच पूर्णतः प्रचालनात्मक वजन करने के उपकरण अथवा यदि आवश्यक हो एक संगठित ढांचे में इलेक्ट्रॉनिक उपकरण जो पर्याप्त रूप से वजन करने के उपकरण का प्रतिनिधित्व करता है, पर की जाएगी। उपकरण अनुबंध "क" में यथाविनिर्दिष्ट सही रूप में कार्य जारी रखेगा।

(iii) विस्तृति स्थायित्व परीक्षण

उपकरण का निष्पादन परीक्षण के पूर्व दौरान और उसके बाद विभिन्न अंतरालों पर विस्तृति स्थायित्व परीक्षण किया जाएगा।

जब उपकरण अनुबंध "क" के पैरा 9 में यथाविनिर्दिष्ट विस्तृति स्थायित्व परीक्षण के अधीन है:

(क) संकेतन की अधिकतम अनुज्ञेय भिन्नता किसी एन मापन पर प्रयुक्त परीक्षण भार के लिए पैरा 2(2)(ii), सारणी-II में अधिकतम अनुमेय त्रुटि के संपूर्ण मान के आधे से अधिक नहीं होगा।

(ख) जहां परिणाम का अंतर अपर निर्दिष्ट अनुमेय भिन्नता के आधे से अधिक संकेत देने की प्रवृत्ति हो तो परीक्षण प्रवृत्ति के स्थित होने अथवा स्वयं आरक्षित होने तक अथवा त्रुटि के अधिकतम अनुमेय भिन्नता से अधिक हो जाने तक जारी रहेगा।

5. मापक नियंत्रण

(1) पैटर्न मूल्यांकन

(i) प्रलेखीकरण :

पैटर्न मूल्यांकन के लिए आवेदन में निम्नलिखित प्रलेखीकरण शामिल होंगे :

- (क) उपकरण की मापक विशेषताएं
- (ख) उपकरण के लिए विनिर्देश के एक मानक सेट
- (ग) अवयवों और यंत्रों का कार्यात्मक वर्णन
- (घ) निर्माण एवं प्रचालन के बारे में बताने वाले आरेख, चित्र एवं सामान्य सॉफ्टवेयर सूचना (यदि लागू हो)
- (ङ) यह दर्शाने वाला कोई भी दस्तावेज अथवा अन्य प्रमाण कि उपकरण का डिजाइन और निर्माण विनिर्देशों की अपेक्षाओं को पूरा करता है।

(ii) सामान्य अपेक्षाएं

निश्चित पैटर्न दर्शाने वाले कम से कम एक और सामान्यतः अधिकतम तीन उपकरणों का पैटर्न मूल्यांकन किया जाएगा। इनमें से कम से कम एक उपकरण पूर्णतः विशिष्ट स्थल पर स्थापित किया जाएगा और कम से कम एक उपकरण या किसी उपकरण का प्रमुख घटक प्रयोगशाला में अनुकार के लिए उपयुक्त रूप में प्रस्तुत किया जाएगा।

मूल्यांकन में पैरा 5(1)(iii) में विनिर्दिष्ट परीक्षण शामिल होंगे।

(iii) पैटर्न मूल्यांकन परीक्षण

उपकरणों में निम्नलिखित अपेक्षाएं पूरी होनी चाहिए :

(क) पैरा 2 में दी गई माप विज्ञानी आवश्यकताएं, विशेषकर अधिकतम अनुज्ञेय त्रुटियों के संदर्भ में, जब उपकरण का प्रचालन रेंज और उत्पाद (उत्पादों) के लिए विनिर्माता के विनिर्देशों के अनुरूप किया गया हो ;

(ख) पैरा 3 में दी गई तकनीकी अपेक्षाएं

इसके साथ-साथ, इलेक्ट्रॉनिक उपकरण में पैरा 4 में दी गई अपेक्षाएं पूरी होनी चाहिए

समुचित माप विज्ञानी प्राधिकारी निम्नलिखित के लिए जिम्मेदार होगा :-

- (क) इस प्रकार परीक्षण करना कि संसाधनों का अनावश्यक इस्तेमाल न हो, और
- (ख) उसी उपकरण के मामले में इन परीक्षणों के परिणामों के प्रारंभिक सत्यापन के लिए मूल्यांकित करने की अनुमति देना।
- (ग) समुचित माप विज्ञानी को यह परामर्श दिया जाता है कि वह, परीक्षणों को दोहराए बिना अन्य माप विज्ञानी प्राधिकारियों से प्राप्त परीक्षण डाटा को आवेदक की सहमति से स्वीकार कर लें।
- (घ) यदि कोई उपकरण अस्वचलन तोलक उपकरण के रूप में प्रचालित किया जा सकता है तो उसे श्रेणी-III अथवा श्रेणी-III अस्वचल तोलक उपकरणों को सुसंग अपेक्षाएं पूरी करनी चाहिए।

(क) सामग्री परीक्षण

उपकरण अनुबंध "क" के पैरा 6(2)(ii) में यथा विनिर्दिष्ट पृथक सत्यापन पद्धति या अनुबंध "क" के पैराग्राफ 6(2)(iii) में यथाविनिर्दिष्ट समाकल सत्यापन पद्धति के अनुसार यथावत सामग्री परीक्षण के अधीन होंगे।

यदि सामग्री परीक्षण समाकल नियंत्रण उपकरण का प्रयोग करते हुए किये जाते हैं तो समाकल सत्यापन पत्रित से भार परीक्षण अनुबंध "क" के पैराग्राफ 6(2)(iii)(क) के अनुसार किया जाएगा।

यथावत सामग्री परीक्षण निम्नलिखित प्रकार से किया जाएगा :

- (क) वर्णनात्मक चिन्हों के अनुसार
- (ख) उपकरण के लिए निर्धारित प्रचालन स्थितियों के अधीन।
- (ग) तीन से कम परीक्षण नहीं किए जाएंगे जिनमें से एक न्यूनतम क्षमता का होगा, एक अधिकतम क्षमता का होगा तथा एक न्यूनतम समाकलित (ΣMin) लोड के निकट होगा।
- (घ) प्रत्येक परीक्षण प्रति घंटे भार चक्र की अधिकतम दर पर आयोजित किया जाएगा।
- (ङ) ऐसे परीक्षण लोड के साथ जो उत्पाद की रेंज और प्रकार को दर्शाएगा जिसके लिए उपकरण का प्रयोग किए जाने की संभावना है या उत्पाद जिसके लिए उपकरण प्रयोग किए जाने के लिए विनिर्दिष्ट है।
- (च) उपकरण पर चिह्नित अधिकतम न्यूनतम समाकलित लोड (ΣMin) की मात्रा के साथ।

(छ) यदि सामग्री की मात्रा न्यूनतम समाकलित लोड (ΣMin) के समान हो तो उसे पांच भार चक्रों से कम चक्रों में जोड़ा जा सकता है, निम्नलिखित अतिरिक्त सामग्री परीक्षण आयोजित किए जाएंगे, पांच चक्र प्रत्येक अधिकतम क्षमता में और पांच चक्र न्यूनतम क्षमता में।

(ज) उपकरण के सामान्य प्रचालन के दौरान इस्तेमाल होने वाले वाहक, धूलि-संग्रहण प्रणाली आदि सहित स्वचालित तोलन उपकरण के आस-पास के उपस्करों का इस्तेमाल किया जाएगा।

(झ) यदि उपकरण तोली गई सामग्री को वैकल्पिक सुविधाओं के जरिए हटा सकता हो तो, जब तक यह सिद्ध न किया जा सके कि "वे-हॉपर" प्रभावित नहीं होगा, जैसे वायु के अलग-अलग प्रवाह द्वारा, जब तक प्रत्येक विकल्प के लिए परीक्षण कार्यक्रम किया जाएगा। यदि लोड-ग्राही पर इतने मानक बाट न चढ़ाए जा सकते हों कि नियंत्रण उपस्कर के संकेतक यंत्र या ऑशिक संकेतक यंत्र को पूर्णान्न त्रुटि का पता लगाया जा सके और उसे सत्यापित किया जा सके तो उपकरण पर अलग सत्यापन-विधि द्वारा सामग्री परीक्षण किए जाएंगे। इस विधि के लिए समुचित ढंग से तैयार किया गया नियंत्रण उपकरण उपलब्ध होना चाहिए ताकि सामग्री परीक्षण प्रभावकारी तथा कुशलतापूर्ण ढंग से किया जा सके।

पैरा 6(2)(ii) या पैरा 6(2)(iii), जैसा भी उचित हो, में यथापरिभाषित परीक्षण भार के द्रव्यमान के परम्परागत सही मान और पैरा 6(2)(i) या पैरा 6(3)(ii), जैसा भी उचित हो, में यथापरिभाषित अवलोकित तथा दर्ज संकेतित भार के बीच का अन्तर ही स्वचालित तोलन की त्रुटि होगी।

स्वचालित तोलन में अधिकतम अनुमेय त्रुटि उपकरण की श्रेणी के अनुरूप प्रारम्भिक सत्यापन के लिए तालिका-1 के पैरा (2)(2)(i) में यथाविनिर्दिष्ट त्रुटि होगी।

(ख) अनुकार परीक्षण

अनुकार परीक्षण के दौरान प्रभाव-मात्राएं इस प्रकार लागू की जाएं जिससे ऐसी किसी भी तोलन प्रक्रिया के तोलन परिणामों में परिवर्तन प्रकट हों जिनमें ये उपकरण इस्तेमाल किए जा सकते हों, ऐसा निम्नलिखित अनुसार किया जाए :

(क) पैरा 2(7) सभी उपकरणों के लिए

(ख) पैरा 4 इलैक्ट्रॉनिक उपकरणों के लिए

जब ऐसे परीक्षण किसी भार-सैल पर या एनालाग घटक लगे किसी इलैक्ट्रॉनिक यंत्र पर किए जा रहे हों तो, परीक्षणधीन यंत्र के लिए अधिकतम अनुमेय त्रुटि तालिका 2 में निर्दिष्ट समुचितमान के 0.7 गुणा होंगी।

नोट : चूँकि इस खंड की अपेक्षाएँ केवल पैटर्न मूल्यांकन के लिए प्रस्तुत उपकरण पर ही लागू होती हैं और बाद में सत्यापन के लिए प्रस्तुत किए जाने वाले उपकरणों के लिए नहीं, अतः समुचित अधिकतम अनुज्ञेय त्रुटि अथवा अधिकतम अनुज्ञेय विचलन अधिक होने का निर्धारण करने के साधनों के संबंध में माप विज्ञानी प्राधिकारी और आवेदक की परस्पर सहमति से निर्णय लिया जाएगा। इस प्रकार के साधनों के उदाहरण नीचे दिए गए हैं :

- (क) सकलन स्केल अंतराल से अधिक स्पष्टता सूचना देने के लिए सकल सूचक यंत्र का अनुकूलन ;
- (ख) परिवर्तन बिन्दु बाटों का इस्तेमाल ;
- (ग) परस्पर सहमति से तय अन्य कोई साधन।

(iv) परीक्षण के लिए साधन उपलब्ध कराना

आवेदक को परीक्षण के लिए माप विज्ञानी प्राधिकारी को सामग्री, हैंडलिंग उपस्कर, अर्दक कार्मिक और एक नियंत्रण उपकरण देना होगा।

(v) परीक्षण का स्थान

- (क) पैटर्न अनुमोदन के लिए प्रस्तुत उदाहरणों का परीक्षण निम्नलिखित स्थानों पर किया जाएगा।
- (ख) जिस माप विज्ञानी प्राधिकारी को आवेदन किया गया है उसके परिसर में माप विज्ञानी प्राधिकारी और आवेदक के बीच परस्पर सहमति से तय अन्य कोई भी उपयुक्त स्थान।

(2) सत्यापन और पुनःसत्यापन के दौरान किए जाने वाले परीक्षण।

(i) परीक्षण

उपकरण जिस किसी भी उत्पाद (उत्पादों) के लिए है और जब उन्हें इस्तेमाल की सामान्य परिस्थितियों में प्रचालित किया जाता है तो उनमें पैरा 2 (2.7 को छोड़कर) और पैरा 3 की अपेक्षाएँ पूरी होनी चाहिए।

सामान्य संस्थापन में परीक्षण स्वःस्थायी किए जाएंगे। उपकरण की स्थापना इस प्रकार की जाएगी कि स्वचल तोलन प्रचालन वस्तुतः वैसा ही होगा जैसा किसी संव्यवहार के परीक्षण के लिए होता है।

(क) अस्वचल तोलन उपकरण

यदि कोई उपकरण अस्वचल तोलन उपकरण के रूप में प्रचालित किया जा सकता है तो उसमें श्रेणी-III अथवा श्रेणी-IV अस्वचल तोलन उपकरणों की संगत अपेक्षाएँ पूरी होनी चाहिए।

(ख) सामग्री उपकरण

उपकरण अनुबंध "क" के पैरा 6(2)(iii) में यथा विनिर्दिष्ट पृथक सत्यापन पद्धति या अनुबंध "क" के पैराग्राफ 6(2)(iii) में यथा विनिर्दिष्ट समाकल सत्यापन पद्धति के अनुसार यथावत सामग्री परीक्षण के अधीन होंगे।

यदि सामग्री परीक्षण समाकल नियंत्रण उपकरण का प्रयोग करते हुए किये जाते हैं तो समाकल सत्यापन पद्धति से भार परीक्षण अनुबंध "क" के पैराग्राफ 6(2)(iii)(क) के अनुसार किया जाएगा।

यथावत सामग्री परीक्षण निम्नलिखित प्रकार से किया जाएगा :

- (क) वर्णनात्मक चिह्नों के अनुसार।
- (ख) उपकरण के लिए निर्धारित प्रचालन स्थितियों के अधीन।
- (ग) तीन से कम परीक्षण नहीं किए जाएंगे जिनमें से एक न्यूनतम क्षमता का होगा, एक अधिकतम क्षमता का होगा तथा एक न्यूनतम समाकलित (ΣMin) के निकट होगा।
- (घ) प्रत्येक परीक्षण प्रति घंटे भार चक्र की अधिकतम दर पर आयोजित किया जाएगा।
- (ङ) ऐसे उत्पाद या उत्पादों के परीक्षण लोड के साथ जिसके लिए उपकरण का इस्तेमाल किया जाना है।
- (च) उपकरण पर चिह्नित अधिकतम न्यूनतम कुल लोड (ΣMin) को मात्रा के साथ।
- (छ) यदि सामग्री की मात्रा न्यूनतम कुल लोड (ΣMin) के समान हो तो उसे पांच भार चक्रों से कम चक्रों में जोड़ा जा सकता है, निम्नलिखित अतिरिक्त सामग्री परीक्षण आयोजित किए जाएंगे, पांच चक्र प्रत्येक अधिकतम क्षमता में और पांच चक्र न्यूनतम क्षमता में।
- (ज) उपकरण के सामान्य प्रचालन के दौरान इस्तेमाल होने वाले वाहक, धूलि-संग्रहण प्रणाली आदि सहित स्वचालित तोलन उपकरण के आस-पास के उपस्करों का इस्तेमाल किया जाएगा।
- (झ) यदि उपकरण तोली गई सामग्री को वैकल्पिक सुविधाओं के जरिए हटा सकता हो तो, जब तक यह सिद्ध न किया जा सके कि "वे-हॉपर" प्रभावित नहीं होगा, जैसे वायु के अलग अलग प्रवाह द्वारा, तब तक प्रत्येक विकल्प के लिए परीक्षण कार्यक्रम किया जाएगा। उत्पादों की पूरी रेंज के लिए परीक्षण, भार उतारने की केवल एक ही सुविधा के लिए करना होगा।

यदि लोड-ग्राही पर इतने मानक बाट न चढ़ाए जा सकते हों कि नियंत्रण उपस्कर के संकेतक यंत्र या आंशिक संकेतक यंत्र की पूर्णांकन त्रुटि का पता लगाया जा सके और उसे सत्यापित किया जा सके तो उपकरण पर अलग सत्यापन-विधि द्वारा सामग्री परीक्षण किए जाएंगे। इस विधि के लिए समुचित ढंग से तैयार किया गया नियंत्रण उपकरण उपलब्ध होना चाहिए ताकि सामग्री परीक्षण प्रभावकारी तथा कुशलतापूर्ण ढंग से किया जा सके।

पैरा 6(2)(ii) या पैरा 6(3)(iii), जैसा भी उचित हो, में यथापरिभाषित परीक्षण भार के द्रव्यमान के परम्परागत सही मान और पैरा 6(2)(i) या पैरा 6(3)(ii), जैसा भी उचित हो, में यथापरिभाषित अवलोकित तथा दर्ज संकेतित भार के बीच का अन्तर ही स्वचालित तोलन की त्रुटि होगी। स्वचालित तोलन में अधिकतम अनुज्ञेय त्रुटि उपकरण की श्रेणी के अनुरूप प्रारम्भिक सत्यापन के लिए तालिका-1 के पैरा (2)(2)(i) में यथाविनिर्दिष्ट त्रुटि होगी।

(ii) परीक्षण के लिए साधन उपलब्ध कराना

आवेदक को परीक्षण के लिए सामग्री, हैंडलिंग उपस्कर, अर्हक कार्मिक और एक नियंत्रण उपकरण देना होगा।

(3) निरीक्षण के दौरान किए जाने वाले परीक्षण

निरीक्षण, पैरा 5(2) में सत्यापन के लिए दिए गए उपबंधों के अनुसार ही करना होगा। सिवाय इसके कि निरीक्षण के संबंध में लागू अधिकतम अनुज्ञेय त्रुटियाँ ही लागू होंगी।

6. परीक्षण तरीका

(i) नियंत्रण उपकरण और परीक्षण मानक

परीक्षणों के लिए इस्तेमाल नियंत्रण उपकरण और मानदण्ड तोल से यह सुनिश्चित होना चाहिए कि अधिकतम निम्नलिखित त्रुटि तक ही परीक्षण भार की जांच की जाएगी।

(क) यदि नियंत्रण के प्रयोजनों के लिए प्रयुक्त नियंत्रण उपकरण अथवा यंत्र को समग्री परीक्षण से तत्काल पूर्व ही सत्यापित किया गया हो तो स्वचल तोलन के लिए अधिकतम अनुज्ञेय त्रुटि का $1/3$ ।

(ख) अन्य सभी मामलों में स्वचल तोलन के लिए अधिकतम अनुज्ञेय त्रुटि का $1/5$ ।

नोट : एकीकृत सत्यापन पद्धति का इस्तेमाल करते समय परीक्षण भार का उप-विभाजन अपरिहार्य है और पृथक सत्यापन पद्धति का इस्तेमाल करते समय भी यही बात सही होगी। परीक्षण भार के पिण्ड का पारस्परिक सही मान परिकलित करते समय परीक्षण भार के उप-विभाजन के कारण बढ़ी हुई अनिश्चितता पर विचार करना आवश्यक है।

(2) पृथक सत्यापन पद्धति

इस पद्धति के साथ परीक्षण भार के पिण्ड का पारस्परिक सही मान निर्धारित करने के लिए सत्यापित किए जा रहे उपकरण के अलावा किसी अन्य उपकरण का इस्तेमाल किया जाता है।

(i) संकेतित तोल

परीक्षण भार का तोल स्वचल थोक से थोक तोल प्रचालन के रूप में किया जाना चाहिए और मूल सकलन बताने वाले यंत्र पर संकेतित तोल मान देखा और दर्ज किया जाना चाहिए।

(ii) परीक्षण भार का पिण्ड

परीक्षण भार का तोल नियंत्रण उपकरण पर किया जाना चाहिए और इसके परिणाम को परीक्षण भार के पिण्ड के पारस्परिक सही मान के रूप में माना जाना चाहिए।

(3) एकीकृत सत्यापन पद्धति

इस पद्धति से सत्यापित किए जा रहे उपकरण का इस्तेमाल भार परीक्षण के पिण्ड के पारस्परिक सही मान के निर्धारण के लिए किया जाता है।

एकीकृत सत्यापन पद्धति के लिए निम्नलिखित में से किसी एक का इस्तेमाल किया जाएगा :

(क) पूर्णांकित त्रुटि के निर्धारण के लिए मानक तोल के साथ आंशिक सकलन बताने वाला यंत्र, अथवा

(ख) समुचित रूप से तैनात नियंत्रण बताने वाला यंत्र

(i) स्वचलन प्रचालन में रुकावट

परीक्षण भार का तोल प्रचालन आरम्भ करने के लिए वही प्रक्रिया अपनाई जाएगी जो थोक से थोक तोलन के लिए अपनाई जाती है। तथापि, परीक्षण भार के किसी उपभाग के तोल व निपटान के लिए आवश्यक प्रत्येक तोलन चक्र के दौरान स्वचल प्रचालन को दो बार रोका जाना चाहिए।

यदि उपकरण किसी वायु-संवृत प्रणाली में संस्थापित हो तो क्रमिक तोलन चक्रों के दौरान स्वचल प्रचालन नहीं रोका जाएगा।

(क) (सकल) माल उतारने से पूर्व रुकावट

भारग्राही को भारित करने के बाद और उपकरण द्वारा सकल भार को स्वचल रूप से संसाधित कर लेने के बाद स्वचल प्रचालन रोक दिया जाएगा। भारग्राही के स्थिर होने के बाद संसूचित अथवा मानक बाटों द्वारा संतुलित करके निर्धारित सकल भार रिकार्ड किया जाएगा और उपकरण को वापस स्वचलन प्रचालन पर लगाया जाएगा।

(ख) (टेयर) माल उतारने के बाद रुकावट

भार उतार लेने के बाद और उपकरण द्वारा स्वचल रूप से टेयर भार परिकलित करने के बाद स्वचल प्रचालन रोक दिया जाएगा। मुक्त भारग्राही के स्थिर होने के बाद संसूचित अथवा मानक बाटों के संतुलन द्वारा निर्धारित टेयर भार रिकार्ड किया जाएगा और उपकरणों में वापस स्वचल प्रचालन शुरू कर दिया जाएगा।

(ii) संकेतिक भार

परीक्षण भार को संकेतित भार प्राप्त करने में प्रमुख सकलन यंत्र का इस्तेमाल किया जाएगा।

(iii) परीक्षण भार का पिण्ड

प्रत्येक भार तोलक में सकल तोल मान में से टेयर तोल मान घटाने पर उतारे गए माल का निवल भार प्राप्त होता है। परीक्षण भार में तोले गए भार के सभी निवल भार मूल्यों का योग परीक्षण भार के पिण्ड का परम्परागत सही मान होगा।

अनुबंध - क

खंडित सकलक स्वतःचालित भारण उपस्कर
के लिए परीक्षण प्रक्रिया
(आदेशात्मक)

प्रतीकों के अर्थ

I (आई)	= संकेत
L (एल)	= भार
ΔL	= अशले परिवर्तन बिंदु के लिए अतिरिक्त भार
P (पी)	= $I(\text{आई}) + 0.5 \Delta L(\text{एल}) = \text{राउंडिंग से पूर्व संकेतन}$
E (ई)	= $P - L = \text{त्रुटि}$
Eo (ई०)	= जीरो पर की गई त्रुटि गणना
Ec (ईc)	= शोधित त्रुटि
EUT (ईयूटी)	= परीक्षणाधीन उपस्कर

1. प्रलेखन [पैरा 5(1)(i)]

उस प्रलेखन यानि कि मुख्य घटकों, उपकरणों आदि का यह निर्धारित करने के लिए क्या यह पर्याप्त और सही है, आवश्यक फोटोग्राफ, आलेखनों, डायग्राम, सामान्य सॉफ्टवेयर जानकारी, संगत तकनीकी और मुख्य घटकों, उपस्करों आदि सहित प्रस्तुत किया गया हो उसकी समीक्षा प्रचालन नियम पुस्तक पर विचार करना।

2. प्रलेखन के साथ निर्माण तुलना करना [पैरा 5(1)(i)]

प्रलेखन के साथ अनुपालन सुनिश्चित करने के लिए उपकरण के विभिन्न उपस्करों का परीक्षण करना।

3. प्रारंभिक प्रशिक्षण

(1) माप विज्ञान संबंधी विशेषताएं

टिप्पणी - जांच रिपोर्ट फार्म के अनुसार माप विज्ञान संबंधी विशेषताएं

(2) विवरणात्मक निशान लगाना [पैरा 3(7)]

जांच रिपोर्ट फार्म में दी गई जांच सूची के अनुसार विवरणात्मक निशानों की जांच करना।

(3) संवरण (सिलिंग) और सत्यापन निशान पैरा [3(6) और 3(8)]

जांच रिपोर्ट फार्म में दी गई जांच सूची के अनुसार संवरण और सत्यापन निशानों के लिए व्यवस्था की जांच करना।

4. सामान्य

(1) EUT (ई यू टी) परीक्षण के अंतर्गत इलैक्ट्रॉनिक उपकरणों के लिए सामान्य आवश्यकताएं।

(i) बिजली आपूर्ति निर्माता द्वारा विनिर्दिष्ट गर्म करने की सीमा तक या उससे अधिक सीमा तक की अवधि के लिए EUT (ई यू टी) को ऊर्जापित करना और जांच अवधि के दौरान इसे ऊर्जापित बनाए रखना।

(ii) शून्य निर्धारण करना

प्रत्येक जांच करने से पहले जितना निकट बन सके शून्य के लिए व्यवहार्य बनाने के लिए EUT (ई यू टी) को समायोजित करें और जांच के दौरान इसे पुनः समायोजित न करें, किन्तु यदि किसी महत्वपूर्ण खराबी का पता चले तो इसे पुनः निर्धारित करें।

(iii) तापमान

जब तक अन्यथा अपेक्षित न हो आमतौर पर सामान्य कक्ष तापमान पर आसपास के स्थिर तापमान पर परीक्षण किया जाएगा।

जब परीक्षण के दौरान नोट किए गए परम तापमानों का अंतर बिना 5 डिग्री सेल्सियस अधिकतम तापमान के बिना उपकरण के तापमान की रेंज के 1/5 से अनधिक न हो और परिवर्तन की दर प्रति घंटा 5 डिग्री सेल्सियस से अनधिक न हो, तब तापमान को स्थिर तापमान माना जाता है।

उपकरण को इस प्रकार से संभाला जाए कि उपकरण पर पानी का संघनन न हो।

(2) नियंत्रण उपकरण और मानक परीक्षण [पैरा 6(1)]।

(i) नियंत्रण उपकरण

एक नियंत्रण उपकरण जो पैरा 6(1) के अनुरूप हो पदार्थ परीक्षण करने के लिए उपयोग किया जाएगा। जहां आवश्यक हो, त्रुटि निकटन के मूल्यांकन के लिए मानक तोल का उपयोग किया जाएगा।

(ii) त्रुटि निकटन के लिए मानक तोल का उपयोग

डिजिटल युक्त उपकरण के लिए जिसके साथ स्केल अंतर d(डी) हो, राउंडिंग करने से पहले, अनुमाप अंतर के मध्य अंतर्देश के लिए अर्थात् उपकरण का संकेतन निर्धारण करने के लिए निम्नलिखित के लिए परिवर्तन बिंदु का उपयोग किया जाए -

एक निश्चित भार पर, L(एल) सूचित मान I(आई) नोट किया गया है। उदाहरण के लिए 0.1 d(डी) का अतिरिक्त भार जब तक लगातार बढ़ाया जाता है जब तक कि उपकरण का संकेत स्पष्ट रूप से एक अंतर स्केल (I+D) तक न बढ़ जाए। ग्राही भार में अतिरिक्त भार ΔL निम्नलिखित फार्मूले का उपयोग करते हुए, राउंडिंग करने से पहले, p(पी) संकेत देता है।

$$P(\text{पी}) = I(\text{आई}) + 0.5 d(\text{डी}) - \Delta L$$

राउंडिंग करने से पहले दोष

$$E(\text{ई}) = P - L(\text{पी-एल})$$

$$\text{इस प्रकार } E(\text{ई}) = [I(\text{आई}) + 0.5 d(\text{डी}) \Delta L - L(\text{एल})]$$

राउंडिंग करने से पहले संशोधित त्रुटि

$$Ec(\text{ईc}) = E - Eo(\text{ई} - \text{ई०})$$

जबकि Eo(ई०) जीरो पर की गई त्रुटि गणना है।

उदाहरण : एक किलोग्राम के स्केल अंतर d युक्त एक उपकरण 100 कि.ग्रा. से भारित किया जाता है और इस प्रकार 100 किलोग्राम का संकेत देता है। लगातार 0.1 कि.ग्रा. भार बढ़ाने के बाद 0.3 कि.ग्रा. के अतिरिक्त भार पर संकेत 100 कि.ग्रा. से 101 कि.ग्रा. में बदल जाएगा। इन्हें उपर्युक्त फार्मूले में रखने पर निम्नलिखित प्राप्त होगा।

$$P(\text{पौ}) = (100 + 0.5 - 0.3) \text{ कि.ग्रा.} = 100.2 \text{ कि.ग्रा.}$$

इस प्रकार राउंडिंग करने से पहले सही संकेत 100.2 कि.ग्रा. होगा और निम्नलिखित त्रुटि होगी :

$$E(\text{ई}) = (100.2 - 100) \text{ कि.ग्रा.} = -0.2 \text{ कि.ग्रा.}$$

उपर्युक्त गणना के अनुसार निकटन करने से पहले त्रुटि $E_0 = +0.4$ कि.ग्रा. थी, संशोधित त्रुटि निम्नलिखित होगी :

$$E(\text{ई}) = 0.2 \text{ कि.ग्रा.} - (+0.4 \text{ कि.ग्रा.}) = -0.2 \text{ कि.ग्रा.}$$

5. परीक्षण कार्यक्रम

(1) पैटर्न मूल्यांकन [पैरा 5(1)]

पैटर्न मूल्यांकन के लिए इस अनुबंध के पैरा 6 से 9 तक के सभी परीक्षण आमतौर पर अनुप्रयुक्त किए जाएंगे।

सामग्री परीक्षण के लिए यदि एकीकृत उपकरण को नियंत्रण संकेतन उपस्कर के तौर पर प्रयुक्त नहीं किया जाता है तो इस अनुबंध के पैरा 6(1) को हटा दिया जाए।

केवल उस उपकरण के लिए जिसमें इलेक्ट्रिकल बिजली आपूर्ति हो तो इस अनुबंध के परीक्षण पैरा 7(1), 8(3)(ii) और 8(3)(iii) (ए सी आपूर्ति), पैरा 8(3)(iv) (डी सी आपूर्ति) और पैरा 8(क)(i) से लेकर 8(क)(iv) का अनुप्रयोग किया जाए।

(2) प्रारंभिक सत्यापन [पैरा 5(2)]

प्रारंभिक सत्यापन के लिए माप विज्ञान संबंधी निष्पादन परीक्षण के लिए आमतौर पर इस अनुबंध के पैरा 6 की आवश्यकता पड़ती है।

6. माप विज्ञान संबंधित निष्पादन परीक्षण

सामान्य प्रचालन स्थितियों के तहत पूर्ण उपकरण पर माप विज्ञान संबंधी निष्पादन परीक्षण का अनुप्रयोग किया जाएगा, सिवाय जब उपकरण का आकार और/अथवा विन्यास, यूनिट के रूप में परीक्षण के अनुकूल न हो। ऐसे मामलों में, परीक्षण के लिए पृथक इलेक्ट्रॉनिक साधन का उपयोग किया जाएगा।

(1) शून्य निर्धारण साधन पैरा [3(2)(iv)]

(i) सामान्य शून्य निर्धारण एक से अधिक विधि द्वारा किया जाए, उदाहरण के लिए :

क. गैर-स्वचालित या अर्ध-स्वतःचालित शून्य;

ख. स्विच ऑन करने पर स्वचालित शून्य;

ग. स्वचालित प्रचालन के शुरू करने पर स्वचालित शून्य;

घ. भारण आवर्तन के अंश के तौर पर स्वचालित शून्य।

इसकी एक विधि द्वारा जीरो-निर्धारण की रेंज और सटीकता के परीक्षण के लिए आमतौर पर इसकी आवश्यकता पड़ती है। यदि

स्वचालित भारण आवर्तन के भाग के रूप में शून्य निर्धारित किया जाता है तब इस विधि का परीक्षण किया जाएगा। स्वचालित शून्य परीक्षण के लिए स्वचालित आवर्तन के उपयुक्त भाग के माध्यम से उपकरण के प्रचालन की आवश्यकता होती है और तब परीक्षण करने से पहले उपकरण को बंद करें।

(ii) जीरो निर्धारण की रेंज

गैर-स्वचालित और अर्ध-स्वचालित शून्य निर्धारण।

धनात्मक रेंज

खाली भार ग्राही सहित, उपकरण को शून्य पर निर्धारित करें। भार ग्राही पर परीक्षण भार रखें और शून्य निर्धारण साधन का उपयोग करें। जब तक साधन पुनः जीरो पर विफल न हो जाए परीक्षण भार बढ़ाते रहें।

ऋणात्मक रेंज

चरणों :

(क) भार ग्राही से यदि कोई भार हो तो उसे हटाएं और उपकरण को शून्य पर निर्धारित करें। उसके बाद यदि संभव हो तो भारग्राही के गैर-जरूरी घटकों को इस प्रकार हटाएं। ताकि शून्य निर्धारित साधन के उपयोग से उपकरण पुनः शून्य पर निर्धारित न हो जाए। (यदि यह संभव न हो तो शून्य कार्यकलाप को नुकसान पहुंचाए बिना किसी भी द्रव्यमान को जिसे हटाया जा सकता है पर शून्य निर्धारण रेंज के ऋणात्मक भाग के रूप में विचार किया जाए)।

(ख) जब तक उपकरण पुनः शून्य पर संकेत न दर्शाए तब तक भारग्राही पर भार बढ़ाएं।

(ग) जब भार को हटाएं, सभी भार हटाने के बाद शून्य समंजन साधन का उपयोग करें। वह अधिकतम भार जिसे हटाया जा सकता है, जबकि उपकरण को शून्य-समंजन साधन द्वारा भी पुनः शून्य किया जा सकता है, वह शून्य समंजन रेंज का ऋणात्मक भाग होता है।

(घ) विकल्पतः और यदि उपकरण के भागों को हटाते हुए शून्य समंजन की ऋणात्मक रेंज का परीक्षण संभव न हो, तो तब उपर्युक्त पूर्ववर्ती चरण (3) से पहले अनुप्रयुक्त परीक्षण भार के साथ उपकरण का अस्थायी पुनःअंशांकन किया जाए। (अस्थायी पुनःअंशांकन के लिए अनुप्रयुक्त परीक्षण भार अनुज्ञेय ऋणात्मक शून्य समंजन रेंज) की अपेक्षा अधिक होना चाहिए जिसकी धनात्मक रेंज परीक्षण के परिणाम से गणना की जा सकती है।

(ङ) यदि इन प्रणालियों से ऋणात्मक शून्य-समंजन रेंज का परीक्षण संभव न हो तब केवल शून्य समंजन रेंज के धनात्मक भाग की आवश्यकता पर विचार किया जाए।

(च) उपर्युक्त परीक्षण के बाद सामान्य उपयोग के लिए उपकरण का पुनःसंयोजन या पुनःअंशांकन करें। शून्य समंजन रेंज धनात्मक और ऋणात्मक भागों का सार है।

(iii) शून्य समंजन की परिशुद्धता

(क) उपकरण को शून्य पर समंजन करें।

(ख) अतिरिक्त भार निर्धारित करने के लिए भार ग्राही पर भार बढ़ाएं जिस पर शून्य से ऊपर संकेत शून्य से एक स्केल अंतर पर परिवर्तित हो जाएगा।

(ग) इस अनुबंध के पैरा 4(2) में दिए गए वर्णन के अनुसार शून्य पर त्रुटि की परिगणना की जाए।

(2) सामग्री परीक्षण पैरा [5(1)(iii)(ख) और 5(2)(i)(ख)]

(i) सामग्री परीक्षण अपेक्षाएं

निम्न के संदर्भ में सामग्री, परीक्षण भार, अपेक्षाओं और प्रणालियों के साथ सामग्री परीक्षण किए जाएंगे :—

(क) पैटर्न परीक्षण के लिए पैरा 5(1)(iii)(ख)।

(ख) प्रारंभिक सत्यापन और सर्विस के दौरान पैरा 5(2)(i)(ख)।

(ग) इस अनुबंध के पैरा 6(2)(ii) अथवा पैरा 6(2)(ii) (में से किसी एक विधि का उपयोग करते हुए)

(ii) पृथक सत्यापन प्रणाली

खंडित सकलन स्वचालित तोलक उपकरण पर भारित करने से पहले या बाद में सामग्री के तोल के लिए इस विधि के लिए एक पृथक नियंत्रण उपकरण का उपयोग किया जाता है।

(iii) अविकल सत्यापन विधि

इस विधि के लिए स्वतःचालित प्रक्रिया के दौरान प्रचालन के अवरोध के लिए एक विशेष सुविधा के उपयोग के द्वारा सामग्री परीक्षण भारों के स्थैतिक तोल के लिए अविकल नियंत्रण उपकरणों का उपयोग किया जाता है।

(क) अविकल सत्यापन विधि भारण परीक्षण

सामग्री परीक्षण से पूर्व, जब सामग्री परीक्षण में त्रुटि निर्धारण के लिए अविकल सत्यापन विधि का उपयोग किया जाए तब भारण का निष्पादन निम्नलिखित रूप से निर्धारित करें :—

अधिकतम भार तक शून्य से परीक्षण भार अनुप्रयुक्त करें और इसी प्रकार शून्य से परीक्षण भार हटाएं। प्रारंभिक तात्त्विक त्रुटि निर्धारित करते समय, कम से कम 10 भिन्न परीक्षण भारों का चयन किया जाएगा, और अन्य भारण परीक्षण भारों के लिए कम से कम 5 भिन्न परीक्षण भारों का चयन किया जाएगा। चयनित किए गए परीक्षण भारों में अधिक और न्यूनतम भार को भी शामिल किया जाएगा ताकि नाममात्र हॉपर भार निर्धारित किया जाए जिसका सामग्री परीक्षण में उपयोग किया जाएगा।

इस अनुबंध के पैरा 4(2)(i) की अपेक्षित परिशुद्धता प्राप्त करने के लिए यदि आवश्यक हो तो इस अनुबंध के 4(2)(ii) में निहित प्रक्रिया का उपयोग करते हुए प्रत्येक परीक्षण भार पर त्रुटि निर्धारित करें।

यह नोट किया जाना चाहिए जब भारण को भारित किया जाए और भार को उतारा जाएगा तो भार में अपेक्षाकृत वृद्धि और हास होगा। सूचक की त्रुटियों को रिकार्ड किया जाएगा और सामग्री परीक्षण में त्रुटि निर्धारण के समय उनका ध्यान रखा जाएगा।

(ख) प्रतिस्थापन सामग्री

मानक भारक के शून्य से लेकर अधिकतम अंश तक परीक्षण भार अनुप्रयुक्त करें।

इस अनुबंध के पैरा 4(2) की त्रुटि निर्धारित करें और उसके बाद भार को हटा दें ताकि सूचक पर कोई भार न होने का संकेत आ जाए।

पूर्ववर्ती भार को प्रतिस्थापन सामग्री से तब तक प्रतिस्थापित करें जब कि परिवर्तन बिंदु जिसका त्रुटि निर्धारण के लिए उपयोग किया गया है तक न पहुंच जाए। जब तक उपकरण के अधिकतम अंश तक न पहुंच जाए उपर्युक्त प्रक्रिया को दोहराएं।

उत्क्रम क्रम में शून्य तक भार को उतारें, अर्थात् भारण से भार को हटा दें और परिवर्तन बिंदु निर्धारित करें। भार पर पुनः भार डालें और जब वहीं परिवर्तन बिंदु सूचक पर न आ जाए तब तक प्रतिस्थापन सामग्री को हटाएं। जब तक सूचक पर कोई भार न होने का संकेत आ जाए इस प्रक्रिया को दोहराएं। ऐसी ही सम प्रक्रिया अनुप्रयुक्त की जाए।

(ग) विधि

(1) स्वचालित सकल भारण

भार हॉपर के भार और स्वतःचालित सकल भार के संपूर्ण होने के बाद किन्तु हॉपर के विसर्जन से पहले स्वतःचालित प्रचालन अवरोधित हो जाता है। इस प्रकार हॉपर भारित रहता है।

(2) स्थैतिक सकल सूचन

तब, आसपास के सभी उपकरण जैसे धूल निष्कासक को रोक दिया जाएगा। जब सिस्टम पूरी तरह बंद हो जाएगा तब उसकी स्थिति गैर-स्वतःचालित परीक्षण के समान हो जाएगी, तब स्थैतिक नियंत्रण भारण सूचन प्राप्त कर लिया जाएगा।

यदि आवश्यक हो, तो स्केल अंतर के महय अंतर्वेशन के लिए मानक भारों का उपयोग किया जाए। इस अनुबंध के पैरा 6(2)(iii)(क) में त्रुटि निर्धारण के लिए स्थैतिक नियंत्रण सूचन संशोधित कर लिया जाएगा।

(3) आसपास के सभी उपकरणों को पुनः चालू किया जाए।

(4) स्वतःचालित टेयर भारण

भार हॉपर के निस्सरण और स्वतःचालित टेयर भारण के पूर्व होने के बाद किन्तु हॉपर पर पुनः भार डालने से पहले स्वतःचालित प्रचालन बंद हो जाता है।

(5) स्थैतिक टेयर सूचन

खाली हॉपर के साथ स्टेज (2) को दोहराएं।

इस अनुबंध के पैरा 6(2)(iii) में निर्धारित त्रुटियों के लिए स्थैतिक सूचना को संशोधित कर लिया जाएगा।

(6) पूरे सिस्टम को पुनः चालू किया जाता है और (5) के माध्यम से स्टेज (1) को दोहराया जाता है।

(7) स्टेज (2) से प्राप्त संशोधित सूचन से स्टेज (5) पर प्राप्त संशोधित सूचन से स्टेज (5) पर प्राप्त संशोधित सूचन के संपेक्षण द्वारा प्रत्येक आवर्तन पर निर्गमित सामग्री का शुद्ध भार निर्धारित किया जाता है।

(8) प्रत्येक आवर्तन पर प्राप्त नेट भार के संक्षेपण द्वारा कुल परीक्षण भार के द्रव्यमान की रुढ़ सही मान निर्धारित किया जाता है।

यदि उपकरण को वायु-परिवृत्त सिस्टम में स्थापित किया जाता है, तो सामग्री के संचित द्रव्यमान के कारण वायु अवरोधन होता है जो भारण परिणामों को प्रभावित कर सकता है। यह सुनिश्चित करने के लिए कि ऐसे उपकरण का परीक्षण उपयोग की सामान्य स्थितियों में किया गया है, तो निरन्तर भारण आवर्तन के दौरान स्वचालित प्रचालन में अवरोध नहीं होगा। इस मामले में स्टेज (2) और (4) पर किए गए स्वतःचालित भारणों के लिए आवश्यक है कि उसे प्रदर्शित या रिकार्ड किया जाए ताकि स्वतःचालित भारणों के लिए स्टेज (2) और पृथक योग व्युत्पन्न किया जाए जो स्थैतिक स्थितियों में भी कार्य करते रहें।

(iv) सामग्री परीक्षण प्रक्रिया पैरा 5(1)(iii)(क) और 5(2)(i)(ख)

परीक्षण प्रक्रिया निम्नलिखित के अनुसार होगी :

(1) परिवेश उपकरणों सहित, स्वतःचालित भारण सिस्टम को चालू करें जो सामान्यतः तब उपयोग में होगा जब उपकरण स्वयं उपयोग में होगा।

(2) सामान्य कार्य स्थितियां सुनिश्चित करने के लिए सिस्टम को 5 भार आवर्तन (या अधिक आवश्यक हो) के लिए घुमाएं।

(3) स्वचालित भारण सिस्टम को रोकें और सकल भार के सूचन को नोट करें।

(4) यह सुनिश्चित करते हुए कि इस अनुबंध के पैरा 6(2)(ii) या पैरा 6(2)(iii) की किसी एक विकल्प विधि के अनुसार नियंत्रण उपकरण (अविकल या पृथक) संसाधित (प्रोसेस्ड) सामग्री का तोल किया जा सकता है, जैसाकि इस अनुबंध के पैरा 6(2)(i) में प्रत्येक परीक्षण के विनिर्दिष्ट किया गया है भारण आवर्तन के नम्बर के लिए भारण सिस्टम को घुमाएं।

(5) स्वतःचालित भारण सिस्टम को रोकें और सकल भार के अंतिम सूचन को रिकार्ड करें।

(6) (3) के सकल भार के सूचन रिकार्ड और (5) के सकल भार के अंतिम सूचन रिकार्ड के अन्तर के महय के परीक्षण के लिए सूचित सकल भार निर्धारित करें।

(7) जैसाकि इस अनुबंध के पैरा 6(2)(i)(घ) में विनिर्दिष्ट किया गया है आगामी परीक्षणों के लिए उपयुक्त प्रक्रिया को दोहराएं।

(8) जैसाकि सूचित सकल भार (6) में निर्धारित किया गया है और जैसाकि नियंत्रण उपकरण का उपयोग करते हुए (4) में निर्धारित किया गया है सामग्री के कुल भार के अन्तर से सामग्री परीक्षण त्रुटि निर्धारित करें।

(v) सामग्री परीक्षण त्रुटि की परिगणना पैरा 5(1)(iii)(क) और 5(2)(i)(ख)

त्रुटियों की परिगणना करते समय नियंत्रण सूचन के स्केल अंतर और परीक्षण भार के उप-खण्डों पर विचार करना आवश्यक होता है।

पृथक सत्यापन विधि [पैरा 6(2)]

पृथक नियंत्रण उपकरणों पर भार मान () को नोट किया जाता है।

अविकल सत्यापन विधि [पैरा 6(3)]

क. नियंत्रण सूचना साधन पर स्थैतिक स्थितियों के तहत प्राप्त मानों को नोट किया जाता है और उनका योग किया जाता है। प्रत्येक भारण आवर्तन के लिए शुद्ध मान इस अनुबंध के पैरा 6(2)(iii) (ग) में स्टेज (2) और स्टेज (5) में प्राप्त मानों के बीच का अन्तर है।

ख. मुख्य सकल संकेत साधन से स्वतःचालित प्राप्त

भार मान को नोट किया जाता है और उसका योग किया जाता है। प्रत्येक भारण आवर्तन के लिए, शुद्ध मान इस अनुबंध (क) पैरा 6(2)(iii)(ग) के (1) और (3) का मानों के अन्तर होता है।

प्रत्येक विधि के लिए, सकल संकेत और पृथक नियंत्रण उपकरण अथवा अविकल सत्यापन विधि में प्रक्रिया क और ख के बीच में प्राप्त मानों का अंतर, स्वतःचालित भारण त्रुटि को प्रस्तुत करता है। यह वह मान है जो पैरा 2(2)(i) में स्वतःचालित भारण के लिए उपयुक्त अधिकतम अनुज्ञेय त्रुटि के साथ तुलना के लिए प्रयुक्त किया जाएगा।

अतिरिक्त कार्यात्मकता

(1) गर्म होने के समय का परीक्षण [4(3)(v)]

(i) परीक्षण करने से कम से कम आठ घंटे पहले उपकरण की बिजली आपूर्ति बंद कर दें।

(ii) उपकरण में पुनः बिजली की आपूर्ति चालू करें और पर्यवेक्षण के समय नियंत्रण सूचक साधन (यदि मौजूद हो) और सकल सूचक (सूचकों) को चालू करें। सत्यापन करें कि जब तक सभी सूचकों को स्टैबलाइज्ड न किया जाए, अथवा उपकरण के गर्म होने का समय पूरा होने तक यदि निर्माता द्वारा यह विनिर्दिष्ट किया गया हो तब तक स्वतःचालित भारण या प्रिंट आउट प्रारम्भ करना संभव नहीं है।

(iii) जितना शीघ्र नियंत्रण सूचना साधन के संकेत को (यदि स्टैबलाइज्ड) किया जाता है, उपकरण को शून्य पर समंजन करें इस अनुबंध के पैरा 6(1)(iii) के अनुसार शून्य समंजन की त्रुटि का निर्धारण करें।

(iv) अधिकतम भार अनुप्रयुक्त करें, और इस अनुबंध के पैरा 4(2) में दी गई विधि द्वारा त्रुटि का निर्धारण करें।

(v) 5, 15 और 30 मिनट के बाद (3) और (4) चरणों को दोहराएं।

(2) संकेतन और प्रिंटिंग साधनों के मध्य अनुरूपता [पैरा 2(6)]

परीक्षण अवधि के दौरान उसी भार के लिए प्रमाणित करें, कि दो सूचन साधनों के मध्य के अंतर का स्केल अंतर वही होगा जैसा कि निम्नलिखित का होता है:—

क. डिजिटल संकेत या प्रिंटिंग साधनों के लिए शून्य ;

ख. साधनों के लिए अधिकतम अनुज्ञेय त्रुटि की अपेक्षा नहीं

(3) स्वतःचालित मोड अन्तःपाशन पैरा [3(2)(iv)]

यह प्रमाणित करें कि स्वतःचालित भारण प्रक्रिया के दौरान न तो प्रचालन समायोजन और न ही सूचना साधन को पुनः समंजित नहीं किया जा सकता ।

(4) प्रिंटर अन्तःपाशन पैरा [2(4)]

यदि उपकरण के साथ प्रिंटिंग साधन योजित हो, तो प्रमाणित करें कि:—

क. जब तक प्रिंटिंग साधन योग को स्वतः रिकार्ड न करें तब तक मुख्य सकलक साधन का शून्य पर पुनः समंजन नहीं किया जा सकता । प्रिंटर को रोकते हुए परीक्षण करें और मुख्य सकलक सूचक को पुनः समंजित करने का प्रयास करें ।

ख. स्वतः प्रचालन में अवरोधन की स्थिति में कुल सामग्री का स्वतः प्रिंट आऊट निकल आएगा ।

(5) बैटरी पावर आपूर्ति अंतःपाशन [पैरा 4 (3)(viii)]

जब तक उपकरण प्रचालन बंद न कर दें या भार संकेत देने के लिए बंद न हो जाए जब तक बिजली आपूर्ति वोल्टेज कम करें । यह प्रमाणित करें कि उपकरण के प्रयोग न किए जाने से पहले कोई गलत ढंग से कार्य करने या कोई महत्वपूर्ण त्रुटि न हो । जब उपकरण प्रचालन बंद कर दें या भार संकेत देना बंद कर दें तब वोल्टेज के मान का मापन व रिकार्ड करें और इस माप के मान की निर्माता द्वारा विनिर्दिष्ट मान से तुलना करें ।

(6) बिजली खराबी के बाद योग का अवधारण पैरा [4(3)(vii)]

जब मुख्य सकलन साधन $\sum \min$ के बराबर का संकेत दें तब उपकरण की बिजली आपूर्ति बंद कर दें । यह प्रमाणित करें कि यह योग कम से कम 24 घंटे तक अवधारित रहे ।

(7) शून्य खसका (ऑफसेट) अंतःवेशन [पैरा 3 (2)(vi)]

(i) धनात्मक खसका (ऑफसेट)

इस अनुबंध के पैरा 6(i)(ii) और पैरा 6(i)(iii) के परीक्षणों के लिए प्रयुक्त विधि द्वारा उपकरण को शून्य पर समंजन करें । स्वतःचालित शून्य समंजन साधन युक्त उपकरण के लिए $>dt$ के भारग्राही पर भार भारित करें अथवा स्वतःचालित शून्य-समंजन साधन रहित

उपकरण के लिए $>0.5 dt$ के भार ग्राही पर भार बढ़ाएं । पुष्टि करें कि स्वतःचालक अधिक देर तक संभव नहीं है ।

(ii) ऋणात्मक खसका (ऑफसेट)

स्वतःचालित शून्य समंजन साधन युक्त उपकरण के लिए $>dt$

भारग्राही पर, अथवा स्वतःचालित शून्य समंजन साधन रहित उपकरण के लिए भारग्राही पर भार बढ़ाएं ।

इस अनुबंध के पैरा 6(1)(ii) और 6 (1)(iii) में दिए गए परीक्षणों के लिए प्रयुक्त विधि द्वारा उपकरण को शून्य पर समंजित करें । परीक्षण भारों को हटाएं और पुष्टि करें कि स्वतःचालित प्रचालन अधिक देर तक संभव नहीं ।

8. प्रभाव कारक और विक्षोभ परीक्षण

(1) सामान्य

सामग्री का स्वतः प्रोसेस करने वाले उपकरण पर सामान्यतः प्रभाव कारकों का अनुप्रयोग या उपकरण में विक्षोभ संभव नहीं है । स्थैतिक स्थितियों के तहत उपकरण प्रभाव कारकों या विक्षोभ के अनुसार होगा या अनुकारित प्रचालन वैसा ही होगा जैसा कि यहां वर्णन किया गया है । अनुकारकों के लिए कम से कम अपेक्षाएं प्रत्येक परीक्षण के लिए परीक्षण उपकरण शीर्ष के तहत सूचीबद्ध कारकों या विक्षोभों के अनुज्ञेय प्रभावों को प्रत्येक मामले (केस) के लिए निर्धारित किया गया है । जहां सामान्य प्रचालन के तहत पूरे उपकरण का परीक्षण करना संभव होता है वहां पर इस विकल्प को महत्व दिया जाता है । प्रत्येक परीक्षण के बाद उपकरणों को निम्नलिखित परीक्षणों से पहले सही ढंग से पूर्वस्थिति में आने दिया जाएगा ।

उपकरण या अनुकारक की प्रचालन स्थिति का प्रत्येक परीक्षण के लिए रिकार्ड किया जाएगा ।

अनुकारकों को परीक्षणाधीन उपकरण के संदर्भ में हार्डवेयर और कार्यात्मकता के रूप में परिभाषित किया जाएगा और पुनरुत्पादनीय परीक्षण स्थितियां सुनिश्चित करने के लिए अन्य किसी आवश्यक प्रलेखन द्वारा अनुकारकों को परिभाषित किया जाएगा और यह जानकारी संलग्न की जाएगी या इसका पता परीक्षण रिपोर्ट से लगाया जाएगा ।

(2) अनुकारक अपेक्षाएं

(i) सामान्य

भारण कार्यकलाप तथा सकलक भण्डारण की अविकलता और सूचन कार्यकलाप की परिशुद्धता की प्रमाणिकता को योग्य (इनेबल) बनाने के लिए अनुकारकों को अभिकल्पित किया जाएगा । जहां संभव हो स्वतःचालित प्रोसेस नियंत्रण और आंकड़ा प्रक्रियण कार्यकलाप को प्रमाणित किया जाएगा ।

जहां संभव हो अनुकारक में भारण और भार प्रोसेसिंग सिस्टम के सभी इलेक्ट्रॉनिक अवयवों को शामिल करना चाहिए । इसमें भार सेल को भी शामिल करना चाहिए और इसका अभिप्राय है कि मानक परीक्षण भार अनुप्रयोग करें । जहां पर यह संभव न हो, अर्थात् उच्च क्षमता उपकरणों लिए, तब भार सेल अनुकारक का उपयोग किया जा सकता है या विकल्प के तौर पर छोटे परीक्षण भार के लिए आरेखन वर्गित देने के लिए अनुमापन कारक समाविष्ट करने के लिए भार सेल अंतरपृष्ठ को संशोधित किया जाए ।

भार सेल अनुकारक की पुनरावृत्तिता और स्थिरता द्वारा कम से कम उसी परिशुद्धता द्वारा जैसाकि जब भार सहित उपकरण का

परीक्षण किया जाता है के साथ उपकरण के निष्पादन के निर्धारण को संभव बनाना चाहिए।

(ii) भारण क्रिया

नियंत्रण सूचन साधन, यदि उपलब्ध हो तो प्रभाव कारकों या विश्लेषणों के अनुप्रयोग के दौरान नियंत्रण सूचना साधन के पर्यवेक्षण द्वारा भारण क्रिया को प्रमाणित किया जाए। विकल्प के तौर पर प्रभाव कारकों या विश्लेषणों के अनुप्रयोग के दौरान स्थैतिक भार के भारण के परिणाम को लगातार बढ़ाते हुए जब योग में वृद्धि हो रही हो तब सकलक सूचक का पर्यवेक्षण किया जाए। विशेष परीक्षण साफ्टवेयर या हस्त अवरोधन अथवा उसके संयोजनों द्वारा इसे प्राप्त किया जा सकता है। अन्य विधियां जो भारण क्रिया को सत्यापित किए जाने के लिए योग्य बनाती हैं, उपयुक्तता के आधार पर उपयोग किया है। द्रव्यमान के संदर्भ में, अधिकतम अनुज्ञेय त्रुटियां, प्रयुक्त की गई विधि का लिहाज किए बिना बराबर होंगी।

(iii) सकलक भण्डारण और सूचन क्रिया

अनुकारक, रिकार्ड किया हुआ वह कुल जोड़ दिखाएगा जो न्यूनतम सकलक भार min से कम न हो। यह प्रमाणित किया जाना चाहिए कि प्रभाव कारकों या विश्लेषणों के अनुप्रयोग के दौरान या बाद में रिकार्ड किए गए जोड़ को बनाए रखता है। ट्रांजिएंट त्रुटियां जिनका रिकार्ड किया जाना संभव न हो और जब विश्लेषणों के अनुप्रयुक्त किया जाता है तब सूचक की अस्थायी चूक हो सकती है।

प्रभाव कारक परीक्षण

परीक्षण सारांश

परीक्षण	परीक्षणाधीन विशेषताएं	अनुप्रयुक्त शर्तें
स्थैतिक तापमान	प्रभाव कारक	एम पी इ(*) (mpe)
आर्द्रता ऊष्मा, स्थिरक स्थिति	प्रभाव कारक	एम पी इ(*) (mpe)
मुख्य बिजली आपूर्ति वोल्टेज विचरण (ए सी)	प्रभाव कारक	एम पी इ(*) (mpe)
बैटरी बिजली आपूर्ति वोल्टेज विचरण (डी सी)	प्रभाव कारक	एम पी इ(*) (mpe)

(*) (mpe) अधिकतम अनुज्ञेय त्रुटि

(i) स्थैतिक तापमान परीक्षण पैरा 2(7)(i)

स्थैतिक तापमान के परीक्षण तालिका 4 के अनुसार किए जाते हैं।

तालिका-4

पर्यावरण	परीक्षण विनिर्देशन
तापमान	20 सी (20°C) का निर्देशन
	2 घंटे के लिए विनिर्दिष्ट ऊंचाई
	2 घंटे के लिए विनिर्दिष्ट निम्न स्तर
	5 सी (5°C)
	20 सी (20°C) का निर्देश

परीक्षण प्रक्रिया के लिए अनुपूरक सूचना

परीक्षण का उद्देश्य : शुष्क ऊष्मा (गैर-द्रवण) शीत स्थिति के अंतर्गत 2(7)(i) के उपबंधों के साथ अनुपालन को सत्यापित करना।

परीक्षण प्रक्रिया संक्षिप्त

पूर्व शर्त	16 घंटे
ई.यू.टी. (EUT) की शर्त	सामान्य बिजली आपूर्ति और निर्माता द्वारा गर्म होने के लिए विनिर्दिष्ट समय अवधि की अपेक्षा बराबर या अधिक समय के लिए "चालू" करें। परीक्षण के दौरान बिजली आपूर्ति "चालू" रखी जाए।
स्थायीकरण	"मुक्त वायु" (फ्री एयर) शर्तों के अंतर्गत प्रत्येक तापमान पर 2 घंटे
तापमान	जैसा कि पैरा 2(7)(i) में विनिर्दिष्ट किया गया है।
तापमान अनुक्रम भारण परीक्षण	कम से कम एक आवर्तन (साइकिल) परीक्षण से पहले (यदि स्वतः चालित शून्य ट्रैक पर साधन योजित है, इसे शून्य के नजदीक मान पर योजित करें) जहां तक व्यवहार्य हो ई.यू.टी. EUT को शून्य संकेत के नजदीक समायोजित करें। परीक्षण के दौरान किसी भी समय ई.यू.टी. EUT को पुनः समायोजित नहीं किया जाएगा।
	ई. यू. टी. EUT रिकार्ड किया हुआ वह कुल जोड़ दिखाएगा जो न्यूनतम सकलक भार min से कम न हो।
	निर्देश तापमान और पुनः प्रत्येक विनिर्दिष्ट तापमान पर स्थायीकरण के बाद, कम से कम 5 अलग-अलग परीक्षण भार या अनुकारक भार अनुप्रयोग करें और रिकार्ड करें
	(क) तारीख और समय
	(ख) तापमान
	(ग) आपेक्षिक आर्द्रता
	(घ) परीक्षण भार
	(ङ) सूचक (यथा अनुप्रयोज्य)
	(च) त्रुटियां
	(छ) क्रियात्मक निष्पादन
अधिक अनुज्ञेय योग्य विभेद	सभी क्रियाएं आरेखन के अनुसार प्रचालित की जाएंगी। सभी त्रुटियां तालिका 2 में निर्दिष्ट अधिकतम अनुज्ञेय त्रुटियों के बराबर होंगी।

(ii) आर्द्र उष्म, स्थिरक स्थिति पैरा 4 (3) (iii)

आर्द्र उष्म, स्थिरक स्थिति परीक्षण तालिका 5 के मूल मानक के अनुसार किए जाते हैं।

तालिका-5

पर्यावरण	परीक्षण विनिर्देशन
आर्द्र, उष्म, स्थिरक स्थिति	2 दिन (48 घंटे) के लिए उच्च सीमा तापमान और आपेक्षिक आर्द्रता का 85%

परीक्षण प्रक्रिया के लिए अनुपूरक सूचना

परीक्षण उद्देश्य : उच्च आर्द्रता और स्थिर तापमान की शर्तों के अंतर्गत पैरा 4(3)(iii) में उल्लिखित उपबंधों के अनुपालन का सत्यापन।

पूर्व शर्त : अपेक्षित नहीं।

ई.यू.टी. (EUT) की शर्त: सामान्य बिजली आपूर्ति और निर्माता द्वारा गर्म होने के लिए निर्दिष्ट समय के बराबर की अवधि या अधिक समय तक "चालू रखना"। परीक्षण के दौरान बिजली की आपूर्ति "चालू" रखी जाए।

परीक्षण से पूर्व यदि स्वतःचालित शून्य ट्रेकिंग साधन योजित हो, इसे शून्य के मान के नजदीक समायोजित करें। (जहां तक संभव हो सके ई.यू.टी. (EUT) को शून्य संकेत के नजदीक समायोजित करें। परीक्षण के दौरान किसी भी समय ई.यू.टी. (EUT) को समायोजित नहीं किया जाएगा।

ई.यू.टी. (EUT), रिकार्ड किया हुआ वह कुल जोड़ दिखाएगा जो न्यूनतम सकलक भार, min से कम नहीं हो।

स्थायीकरण : निर्देश तापमान पर 3 घंटे और 50% आर्द्रता जैसाकि पैरा 2(7)(i) में विनिर्दिष्ट उच्च तापमान सीमा पर 2 दिन (48 घंटे)।

तापमान : 20° C का निर्देश तापमान और पैरा 2(7)(i) में यथाविनिर्दिष्ट उच्च सीमा पर।

आपेक्षिक आर्द्रता : निर्देश तापमान पर 50% उच्चतम तापमान सीमा पर 85%

तापमान आर्द्रता : 50% आर्द्रता पर 20° C का निर्देश तापमान।

अनुक्रम : 85% आर्द्रता पर अधिकतम सीमा तापमान
: 50% आर्द्रता पर 20° C का निर्देश तापमान

अनुवर्तन परिवर्तनों की संख्या : कम से कम एक अवर्तन

भरण परीक्षण और परीक्षण अनुक्रम : निर्देश तापमान और 50% आर्द्रता पर ई.यू.टी. (EUT) के स्थायीकरण के बाद कम से कम पांच।

परीक्षण भार अथवा अनुकारक भार अनुप्रयुक्त करें और निम्नलिखित का रिकार्ड करें :—

(क) तारीख और समय

(ख) तापमान

(ग) आपेक्षिक आर्द्रता

(घ) परीक्षण भार

(ङ) सूचक (यथा अनुप्रयुक्त)

(च) त्रुटियां

चैम्बर में उच्चतम सीमा तक तापमान बढ़ाएं और आपेक्षिक आर्द्रता को 85% पर बढ़ाएं। 2 दिन (48 घंटों) तक शून्य भार पर ई.यू.टी. (EUT) बनाएं रखें। 2 दिन के पश्चात, कम से कम 5 परीक्षण भार अनुप्रयुक्त करें और जैसा कि उपर्युक्त निर्दिष्ट किया गया है आंकड़ों का रिकार्ड रखें। कोई भी अन्य परीक्षण करने से पहले ई.यू.टी. (EUT) को वापिस अपनी मूल स्थिति में आने दें।

अधिकतम अनुज्ञेय परिवर्तन: सभी त्रुटियां तालिका 2 में विनिर्दिष्ट अधिकतम अनुज्ञेय त्रुटियों के अनुरूप होनी चाहिए।

(iii) मुख्य बिजली आपूर्ति वोल्टेज परिवर्तन (ए.सी.) [पैरा (2(7)(ii)]

बिजली वोल्टेज परिवर्तन परीक्षण तालिका 6 के अनुसार किए जाते हैं।

तालिका-6

पर्यावरण	परीक्षण विनिर्देशन
वोल्टेज विचलन	निर्देश वोल्टेज निर्देश वोल्टेज + 10% निर्देश वोल्टेज - 15% निर्देश वोल्टेज

परीक्षण प्रक्रिया के लिए अनुपूरक सूचना

परीक्षण उद्देश्य : वोल्टेज विचलन की स्थिति के अंतर्गत पैरा 2(7)(ii) के उपबंधों के साथ अनुपालन को प्रमाणित करना ।

परीक्षण प्रक्रिया संक्षेप में

पूर्व शर्त : अपेक्षित नहीं ।

ई यू टी (EUT) की शर्त: सामान्य बिजली आपूर्ति और निर्माता द्वारा गर्म होने के लिए विनिर्दिष्ट समय के बराबर या अधिक समय तक "चालू रखना" । परीक्षण की अवधि के दौरान बिजली की आपूर्ति "चालू" रखी जाए । परीक्षण से पूर्व जहां तक व्यवहार्य हो ई यू टी (EUT) को शून्य संकेत के नजदीक समायोजित करें । यदि इसके साथ स्वतःचालित शून्य समंजन क्रिया हो तो वोल्टेज के प्रत्येक स्तर के अनुप्रयोग के बाद उपकरण का शून्य पर समंजन करना चाहिए । ई यू टी (EUT) रिकार्ड किया हुआ वह जोड़ दिखाएगा जो न्यूनतम सकलक भार min से कम नहीं हो ।

परीक्षण आवर्तनों की संख्या : कम से कम एक आवर्तन

भारण परीक्षण : ई यू टी (EUT) का शून्य भार और एक परीक्षण भार या 50% के बीच में अनुकारक भार और ई यू टी (EUT) की अधिकतम क्षमता पर परीक्षण किया जाएगा ।

परीक्षण अनुक्रम : विनिर्दिष्ट सीमा के अंदर निर्देश वोल्टेज पर बिजली आपूर्ति का स्थायीकरण करें और निम्नलिखित का रिकार्ड करें :—

- (क) तारीख और समय
- (ख) तापमान
- (ग) आपेक्षिक आर्द्रता
- (घ) बिजली आपूर्ति वोल्टेज
- (ङ) परीक्षण भार
- (च) संकेत (यथा अनुप्रयुक्त)
- (छ) त्रुटियां
- (ज) क्रिया निष्पादन

प्रत्येक वोल्टेज के लिए परीक्षण भार दोहराएं (कुछ एक मामलों में वोल्टेज रेंज के दोनों किनारों पर परीक्षण भार के

दोहराने की आवश्यकता को नोट करते हुए) और संकेतों को रिकार्ड करें ।

अधिकतम अनुज्ञेय विचलन: सभी क्रियाओं को यथा आरेखन प्रचालित किया जाएगा । सभी त्रुटियां तालिका 2 में विनिर्दिष्ट अधिकतम त्रुटियों के बराबर होंगी ।

(iv) बैटरी पावर आपूर्ति वोल्टेज विचलन डी सी (DC) [पैरा 2(7)(iii)]

परीक्षण विधि : डी सी (DC) पावर आपूर्ति में विचलन । जहां पर ई यू टी (EUT) निर्धारित बैटरी वोल्टेज से कम वोल्टेज पर प्रचालित रहे, तब समान परिवर्तनीय डी सी (DC) पावर स्रोत का उपयोग करते हुए परीक्षण करें ।

परीक्षण का उद्देश्य : डी सी (DC) पावर आपूर्ति परिवर्तनीय स्थितियों के अंतर्गत पैरा 2(7)(iii) के उपबंधों के साथ अनुपालन को प्रमाणित करना । इसकी अपेक्षाएं समान परिवर्तनीय डी सी (DC) पावर स्रोत का उपयोग करते हुए या बैटरी वोल्टेज का प्रयोग करते हुए पूरी की जाएंगी ।

मानक निर्देश : मौजूद समय पर अंतर्राष्ट्रीय मानकों का कोई निर्देश नहीं दिया जा सकता ।

परीक्षण प्रक्रिया संक्षेप में : इस परीक्षण को डी सी (DC) पावर विचलन के तहत किया जाता है जबकि पूर्व परीक्षण सामान्य परिवेशीय स्थितियों के तहत एक परीक्षण भार या 50 % के बीच में अनुकारित भार और ई यू टी (EUT) की अधिकतम क्षमता के अनुसार प्रचालित किया जाता है ।

परीक्षण गंभीरता : आपूर्ति वोल्टेज निम्नतम सीमा जिस वोल्टेज पर ई यू टी (EUT) स्पष्ट रूप से काम करना बंद कर देता (या स्वतः कार्य करना बंद कर देता है) +वोल्टेज का 2%

परीक्षण अनुवर्तनों की संख्या : कम से कम एक आवर्तन

परीक्षण करना :

पूर्व शर्त : अपेक्षित नहीं ।

परीक्षण उपकरण : परिवर्तनीय डी सी (DC) पावर स्रोत, अंशांकित वोल्टमीटर; भार सैल अनुकारक, यदि उपलब्ध हो ।

ई यू टी (EUT) की स्थिति: सामान्य पावर आपूर्ति और निर्माता द्वारा गर्म होने के लिए निर्दिष्ट अवधि के बराबर या अधिक समय के लिए "चालू" रखें।

परीक्षण से पूर्व जहां तक व्यवहार्य हो ई यू टी (EUT) को शून्य संकेतन के नजदीक समायोजित करें। यदि इसके साथ स्वचालित भारण प्रोसेस के भाग के रूप में एक स्वतःचालित शून्य समंजन क्रिया हो, तो तब वोल्टेज के प्रत्येक स्तर के अनुप्रयोग के बाद उपकरण को शून्य पर समंजित किया जाना चाहिए।

परीक्षण अनुक्रम : अभिहित बैटरी + 2% पर पावर आपूर्ति का स्थायीकरण करें और ई यू टी (EUT) की 50% क्षमता और अधिकतम क्षमता के बीच एक भार या अनुकारित भार पर निम्नलिखित आंकड़े रिकार्ड करें :—

(क) तारीख और समय

(ख) तापमान

(ग) आपेक्षिक आर्द्रता

(घ) बिजली आपूर्ति वोल्टेज

(ङ) परीक्षण भार

(च) संकेत (यथा अनुप्रयुक्त)

(छ) त्रुटियां

(ज) क्रिया निष्पादन

जब तक उपकरण पूरी तरह कार्य बंद न कर दे ई यू टी (EUT) को पावर आपूर्ति कम कर दें और वोल्टेज को नोट करें। ई यू टी स्विच को "बंद" करें और नामिक बैटरी वोल्टेज +2% पावर आपूर्ति वोल्टेज बढ़ा दें। ई यू टी (EUT) स्विच को "चालू" करें और नोट की गई वोल्टेज में उपर्युक्त नोट की गई वोल्टेज (बेकार वोल्टेज) + 2 पर पावर आपूर्ति वोल्टेज कम करें।

उपर्युक्त निर्देशित आंकड़ों को रिकार्ड करें।

अधिकतम अनुज्ञेय विचलन: सभी क्रियाएं यथा आरेखित प्रचालन करेंगी। सभी त्रुटियां तालिका 2 में विनिर्दिष्ट अधिकतम अनुज्ञेय त्रुटियों के बराबर होंगी।

(4) विशोध परीक्षण [पैरा 4(1)(ii) और 4(3)(iv)]

परीक्षणों का सारांश

परीक्षण	परीक्षण के तहत विशेषताएं	अनुप्रयुक्त स्थितियां
वोल्टेज ड्रिप और लघु अवरोधन	विशोध	एस एफ (*)
इलैक्ट्रीकल फास्ट ट्रांजिएट/ प्रस्फोट उन्मुक्ति	विशोध	एस एफ
इलैक्ट्रोस्टैक निस्सरण	विशोध	एस एफ
विद्युत चुंबकीय सुग्राहिता	विशोध	एस एफ

(*) एस एफ : सार्थक खराबी का मान [भाग I का (पैरा 4 (2) (v) देखिए]

(i) वोल्टेज ड्रिप और लघु अवरोध

कम समय के पावर घटा वाले (वोल्टेज ड्रिप और लघु अवरोधन) परीक्षण तालिका 7 के अनुसार किए जाते हैं।

तालिका-7

पर्यावरण	परीक्षण विनिर्देशन
वोल्टेज ड्रिप और लघु अवरोधन	एक अर्ध आवर्तन के लिए निर्देश वोल्टेज से शून्य वोल्टेज चक्र से अवरोधन। 2 अर्ध आवर्तनों के लिए निर्देश वोल्टेज के 50% तक निर्देश वोल्टेज से अवरोधन कम से कम 10 सेकंड के अंतराल पर ये मुख्य वोल्टेज अवरोधन दोहराए जाएंगे।

परीक्षण प्रक्रिया के लिए

अनुपूरक सूचना :

पूर्व शर्त : अपेक्षित नहीं

ई यू टी (EUT) की स्थिति: सामान्य पावर आपूर्ति करें और निर्माता द्वारा गर्म होने के लिए विनिर्दिष्ट समय के बराबर या की अपेक्षा अधिक समय के लिए "चालू" करें।

परीक्षण से पूर्व यथा व्यवहार्य ई यू टी (EUT) को पुनः समायोजित नहीं किया जाएगा। सार्थक खराबी का संकेत मिलने पर इसे पुनः समायोजित करें।

परीक्षण आवर्तनों की संख्या : कम से कम एक आवर्तन

भारण परीक्षण और परीक्षण अनुक्रम : अभिहित निर्देश स्थितियों पर सभी घटकों का स्थायीकरण करें। ई यू टी (EUT) की 50% क्षमता और अधिकतम क्षमता पर एक भार या अनुकारित भार अनुप्रयुक्त

करें और निम्नलिखित रिकार्ड करें :—

(क) तारीख और समय

(ख) तापमान

(ग) आपेक्षिक आर्द्रता

(घ) विजली आपूर्ति वोल्टेज

(ङ) परीक्षण भार

(च) सूचक (यथा अनुप्रयुक्त)

(छ) त्रुटियाँ

(ज) क्रिया निष्पादन

एक अर्ध आवर्तन के बराबर अवधि के लिए शून्य वोल्टेज तक पावर आपूर्ति बंद करें। अवरोधन के दौरान ई यू टी (EUT) पर इसके प्रभाव का पर्यवेक्षण करें और यथा उपयुक्त रिकार्ड करें।

दो अर्ध आवर्तनों के बराबर अवधि के लिए नामित वोल्टेज के 50% तक पावर आपूर्ति को घटाएं और परीक्षण करें। लघुकरण (रिडक्शन) के दौरान ई यू टी (EUT) पर इसके प्रभाव का पर्यवेक्षण करें और यथा उपयुक्त रिकार्ड करें।

अधिकतम अनुज्ञेय विचलन : विक्षोभ के कारण भार सूचन और विक्षोभ के बिना सूचना के बीच का अंतर या तो भाग-1 के पैरा 4(2)(v) में दिए गए मानों से अनाधिक होगा, या ई यू टी (EUT) संसूचित होगा और सार्थक दोष पर कार्य करेगा।

(ii) इलैक्ट्रीकल फास्ट ट्रांजिएंट/प्रस्फोट उन्मुक्ति : इलैक्ट्रीकल फास्ट ट्रांजिएंट/प्रस्फोट उन्मुक्ति परीक्षण 2 मिनट के लिए धनात्मक ध्रुवता और 2 मिनट के लिए ऋणात्मक ध्रुवता पर तालिका 8.1, 8.2 और 8.3 के अनुसार किए जाते हैं।

संकेत लाइनों और नियंत्रण लाइनों के लिए निर्गम मार्ग

तालिका 8.1

पर्यावरणीय घटना	परीक्षण विनिर्देशन
फास्ट ट्रांजिएंट	0.5 KV (उच्च)
सामान्य विधि	5/50 ns I/Th 5 KHz आवृत्ति बारंबारता

नोट : केवल निर्गम मार्गों पर अनुप्रयोज्य या निर्माता के क्रिया निष्पादन विनिर्देशन के अनुसार जिस तार की कुल लंबाई 3 मीटर से अनाधिक हो के साथ अंतरपृष्ठ।

अंतर्गम और निर्गम डी सी पावर (DC) निर्गम मार्ग (पोर्ट)

तालिका 8.1

पर्यावरणीय घटना	परीक्षण विनिर्देशन
फास्ट ट्रांजिएंट	0.5 KV (उच्च)
सामान्य विधि	5/50 ns Th/Th 5 KHz आवृत्ति बारंबारता

नोट : बैटरी परिचालित उपकरणों के लिए जो कि उपयोग के दौरान मुख्य लाइनों के साथ संयोजित नहीं किया जा सकता, अनुप्रयोग्य नहीं।

तालिका 8.3 अंतर्गम और निर्गम ए सी (AC) पावर निर्गम मार्ग (पोर्ट)

पर्यावरणीय घटना	परीक्षण विनिर्देशन
फास्ट ट्रांजिएंट	0.5 KV (उच्च)
सामान्य विधि	5/50 ns Ti/Th 5 KHz आवृत्ति बारंबारता

ए सी (AC) पावर निर्गम मार्गों (पोर्ट) के लिए युग्मन/वियुग्मन नेटवर्क का अनुप्रयोग्य किया जाएगा।

परीक्षण प्रक्रिया के लिए अनुपूरक सूचना

परीक्षण का उद्देश्य : जहां मुख्य वोल्टेज पर फास्ट ट्रांजिएंट अध्यारोपित किए जाते हैं उन स्थितियों के अंतर्गत पैरा 4(1)(ii) के उपबंधों के साथ अनुपालन को प्रमाणित करना।

परीक्षण प्रक्रिया संक्षेप में :

पूर्व शर्त : अपेक्षित नहीं।

ई यू टी (EUT) की स्थिति : सामान्य पावर आपूर्ति करें और निर्माता द्वारा गम होने के लिए निर्दिष्ट समय के बराबर या अधिक समय के लिए "चालू" करें।

परीक्षण से पूर्व यथा व्यवहार्य ई यू टी (EUT) को शून्य के नजदीक समा-योजित करें। परीक्षण के दौरान किसी भी समय ई यू टी (EUT) को पुनः समायोजित न करें किन्तु यदि सार्थक दोष का संकेत दिया गया हो तो इसे पुनः समंजित करें।

स्थायीकरण : किसी भी परीक्षण से पूर्व स्थिर पर्यावरण स्थितियों के अंतर्गत ई यू टी (EUT) का स्थायीकरण करें।

भारण परीक्षण : अभिहित निर्देश स्थितियों पर सभी घटकों का स्थायीकरण करें। ई यू टी (EUT) की 50% क्षमता और अधिकतम क्षमता

के बीच एक भार या अनुकारित भार अनुप्रयुक्त करें और ट्रांजिस्टेंट के निम्न-लिखित का रिकार्ड करें :—

- (क) तारीख और समय
- (ख) तापमान
- (ग) आपेक्षिक आर्द्रता
- (घ) पावर आपूर्ति वोल्टेज
- (ङ) परीक्षण भार
- (च) सूचन (यथा अनुप्रयुक्त)
- (छ) त्रुटियां
- (ज) क्रिया निष्पादन

अधिकतम अनुज्ञेय विचलन : विक्षोभ के कारण भारण सूचना और विक्षोभ के बिना अन्तर भाग I के पैरा 4(2)(v) में दिए गए मान से अनधिक नहीं होगा या उपकरण संसूचित होगा और सार्थक दोष पर क्रिया करेगा।

(iii) स्थिर वैद्युत निस्सरण

स्थिर वैद्युत निस्सरण परीक्षण तालिका 9 के अनुसार किए जाते हैं

तालिका 9

पर्यावरण	परीक्षण विनिर्देशन
स्थिर वैद्युत निस्सरण	8 KV वायु निस्सरण 6 KV संपर्क निस्सरण

नोट : अभिगम्य चालक भागों पर 6 KV संपर्क निस्सरण अनुप्रयुक्त किया जाएगा। धात्विक संपर्क अर्थात् बैट्री कक्ष या सॉकेट निर्गमों को इसमें शामिल नहीं किया जाएगा।

संपर्क निस्सरण विधि महत्वपूर्ण विधि है। अहाते के प्रत्येक धात्विक भाग पर 20 निस्सरणों (10 धनात्मक ध्रुवता और 10 ऋणात्मक ध्रुवता सहित) को अनुप्रयुक्त किया जाएगा। उत्तरोत्तर कुचालक अहाते के मामले में, क्षैतिज या उर्ध्वाधर युग्मत समतलों पर अनुप्रयुक्त किया जाएगा। जहां पर संपर्क निस्सरण अनुप्रयुक्त नहीं किया जाता वहां पर वायु निस्सरणों का उपयोग किया जाएगा। तालिका 9 में दी गई वोल्टेज से भिन्न वोल्टेज (कमतर) से परीक्षण आवश्यक है।

परीक्षण प्रक्रिया के लिए अनुपूरक सूचना

परीक्षण का उद्देश्य : जहां स्थिरवैद्युत निस्सरण अनुप्रयुक्त किए गए हों वहां पर स्थितियों के अंतर्गत पैरा

4(1)(ii) के उपबन्धों के साथ अनुपालन को अनुप्रमाणित करना।

परीक्षण प्रक्रिया संक्षेप में:

पूर्व शर्त : अपेक्षित नहीं।
ई यू टी (EUT) की स्थिति : सामान्य पॉवर आपूर्ति करें और निर्माता द्वारा गर्म होने के लिए निर्दिष्ट समयावधि के बराबर या उससे अधिक समय के लिए "चालू" करना।

परीक्षण से पूर्व जहां तक व्यवहार्य हो ई यू टी (EUT) को शून्य सूचन के यथा नजदीक संयोजित करें। परीक्षण के दौरान किसी भी समय ई यू टी (EUT) को पुनः नहीं किया जाएगा। किन्तु सार्थक दोष का संकेत दिया गया होने पर इसे पुनः समंजित किया जाएगा।

स्थायीकरण : किसी भी प्रकार के परीक्षण से पूर्व स्थिर पर्यावरण स्थितियों के अंतर्गत ई यू टी (EUT) के स्थायीकरण करें।

भारण परीक्षण : अभिहित निर्देश स्थितियों पर सभी घटकों का स्थायीकरण करें। ई यू टी (EUT) की 50% क्षमता और अधिकतम क्षमता के मध्य एक भार या अनुकारित भार अनुप्रयुक्त करें और स्थिरवैद्युत निस्सरण सहित बिना स्थिरवैद्युत निस्सरण के निम्नलिखित का रिकार्ड करें :—

- (क) तारीख और समय
- (ख) तापमान
- (ग) आपेक्षिक आर्द्रता
- (घ) पावर आपूर्ति वोल्टेज
- (ङ) परीक्षण भार
- (च) सूचन (यथा अनुप्रयुक्त)
- (छ) त्रुटियां
- (ज) क्रिया निष्पादन

अधिकतम अनुज्ञेय विचलन : विक्षोभ के कारण होने वाले भार सूचन और विक्षोभ के बिना प्राप्त सूचन के बीच का अन्तर या तो भाग I के पैरा 4(2)(v) में दिए गए मान से अनधिक नहीं होगा या उपकरण संसूचित होगा और सार्थक दोष की स्थिति में कार्य करेगा।

9 विस्तृति स्थायित्व परीक्षण [पैरा (4) (4) (iii)]

परीक्षण का सारांश

परीक्षण	परीक्षणाधीन विशेषताएं	अनुप्रयुक्त शर्त
विस्तृति स्थायित्व	स्थायित्व	1/2 निरपेक्ष एम पी ई(mpe) (*)

(*) (mpe) - तालिका 2 के पैरा 2(2)(ii) के प्रारंभिक प्रमाणन पर अधिकतम अनुज्ञेय त्रुटि ।

नोट : शून्य बिन्दु के लिए अधिकतम अनुज्ञेय त्रुटि पर विचार किया जाएगा ।

परीक्षण विधि : विस्तृति स्थायित्व

परीक्षण का उद्देश्य : ई यू टी (EUT) के बाद पैरा 4(4)(iii) के उपबंधों के अनुपालन के प्रमाणन के लिए निष्पादन परीक्षण कराए जा सकते हैं ।

मानक निर्देश : मौजूदा समय में अंतर्राष्ट्रीय मानकों का कोई निर्देश नहीं दिया जा सकता ।

परीक्षण प्रक्रिया संक्षेप में : विभिन्न अंतरालों पर पर्याप्त स्थिर परिवेशी स्थितियों के अंतर्गत (सामान्य प्रयोगशाला वातावरण में उपयुक्त स्थिर स्थिति) ई यू टी (EUT) की त्रुटियों के विचलन या अनुकारक के विचलन के पर्यवेक्षण का परीक्षण करना अर्थात् ई यू टी (EUT) से पहले, दौरान में और बाद में निष्पादन परीक्षण कराए जा सकते हैं ।

निष्पादित परीक्षणों में तापमान परीक्षण शामिल किया जाए, यदि प्रयोज्य हो, तो आर्द्र उष्ण परीक्षण भी किया जाएगा, क्षमता परीक्षण इसमें शामिल नहीं किया जाएगा । इस अनुबंध में सूचीबद्ध अन्य निष्पादन परीक्षण किए जाएंगे ।

परीक्षण की अवधि के दौरान ई यू टी (EUT) को मुख्य पावर आपूर्ति (या जहां पर बैटरी योजित हो वहां पर बैटरी) से कम से कम आठ घंटे के लिए दो बार वियोजित किया जाएगा । यदि निर्माता द्वारा विनिर्दिष्ट किया गया हो तो या विनिर्देशनों के अभाव में अनुमोदनकर्ता प्राधिकारी के स्वविवेक से वियोजनों की संख्या को बढ़ाया जा सकता है ।

इस परीक्षण के लिए आयोजन के लिए निर्माता द्वारा उपकरण के लिए विनिर्दिष्ट अनुदेशों पर विचार किया जाएगा । चालू

करने के कम से कम 5 घंटे के बाद, और तापमान और आर्द्र उष्ण परीक्षणों के निष्पादन से कम से कम 16 घंटे के बाद पर्याप्त स्थिर परिवेशस्थितियों में ई यू टी (EUT) का स्थायीकरण किया जाएगा ।

परीक्षण गंभीरता : परीक्षण अवधि : 28 दिन या निष्पादन परीक्षण के आयोजन के लिए आवश्यक समयावधि, जो भी कम हो ।

परीक्षण (दिनों) के बीच समय (टी) : $0.5 < t < 10$

परीक्षण भार : लगभग अधिकतम क्षमता (मैक्स), पूरे परीक्षण के दौरान उसी भार का उपयोग किया जाएगा ।

अधिकतम अनुज्ञेय विचलन : सूचना की त्रुटियों में विचलन तालिका 2 के पैरा 2(2)(ii) के खण्ड में किसी भी एम मापन के लिए अनुप्रयुक्त परीक्षण भार की अधिकतम अनुज्ञेय त्रुटि के निरपेक्ष मान के आर्द्र से अनधिक नहीं होगा ।

परीक्षणों की संख्या (एन) : कम से कम 8 लेकिन जहां परिणाम का अंतर विनिर्दिष्ट अनुज्ञेय विचलन के आधे से अधिक दर्शाए, जब तक प्रवृत्ति विराम की स्थिति या विपरीत स्थिति में न आ जाए, या त्रुटियां अधिकतम अनुज्ञेय विचलन से अनधिक हो जाए मापन को दोहराया जाएगा ।

पूर्व शर्त : अपेक्षित नहीं ।

परीक्षण उपकरण : प्रमाणित द्रव्यमान मानक का अनुकारित भार ।

ई यू टी की स्थिति : सामान्य पावर आपूर्ति करें और निर्माता द्वारा गर्म होने के लिए निर्धारित समय अवधि के बराबर या अधिक समय के लिए " चालू " करना ।

परीक्षण अनुक्रम : अभिहित निर्देश स्थितियों पर सभी घटकों का स्थायीकरण करें ।

जहां तक संभव हो सके ई यू टी (EUT) को शून्य के यथा नजदीक समायोजित करें । स्व:चालित शून्य ट्रैक को बंद किया जाएगा, और

स्व:चालित निर्मित विस्तृति (स्पैन) समायोजन साधन को प्रचालित किया जाएगा ।

प्रारंभिक मापन

निम्नलिखित विधि का उपयोग करते हुए
विस्तृति त्रुटि निर्धारित करें :—

1. प्रारंभिक शून्य त्रुटि (Eo) निर्धारित करें। यदि आवश्यक हो तो "शून्य भार" के स्थापन द्वारा किसी भी स्वतःचालित शून्य समंजन या शून्य ट्रेक साधन को खराब (डिसएबल) कर दें उदाहरण के तौर पर भारग्राही पर 10 गुणा स्केल अंतर। सूचन को शून्य (10) पर नोट करें।

या तो उपयुक्त उच्च स्पष्ट सूचन स्केल अंतरयुक्त सूचन के उपयोग द्वारा या इस अनुबंध के पैरा 4(2)(ii) में निर्देशित परिवर्तन बिन्दु भार विधि का उपयोग करते हुए (कुल अतिरिक्त परिवर्तन बिन्दु भार ΔL_o नोट करते हुए) निर्धारित करें और प्रारंभिक शून्य त्रुटि (Eo) रिकार्ड करें।

2. अधिकतम क्षमता (EL) के नजदीक त्रुटि निर्धारित करें। यदि परिवर्तन बिन्दु भार प्रयुक्त किया गया हो तो उसे सावधानीपूर्वक हटा दें और परीक्षण भार (या अनुकारित भार) का अनुप्रयोग करें और सूचन (IL) को नोट करें।

या तो उपयुक्त उच्च स्पष्ट सूचना स्केल अंतर युक्त सूचन के उपयोग द्वारा या इस अनुबंध के पैरा 4(2)(ii) में निर्देशित परिवर्तन बिन्दु भार विधि का उपयोग करते हुए (कुल अतिरिक्त परिवर्तन बिन्दु भार ΔL नोट करते हुए) निर्धारित करें और अधिकतम क्षमता (EL) के नजदीक त्रुटि रिकार्ड करें।

निम्नलिखित का रिकार्ड करें :—

- (क) तारीख और समय
- (ख) तापमान
- (ग) वायुदाबीय दबाव
- (घ) आपेक्षिक आर्द्रता
- (ङ) 0.1d का मापन
- (च) परीक्षण भार

- (छ) शून्य भार ΔL_o पर अतिरिक्त परिवर्तन बिन्दु भार का योग
- (ज) परीक्षण भार पर ΔL अतिरिक्त परिवर्तन बिन्दु भार का योग

- (झ) निम्नलिखित सूचन :

- शून्य (10) पर सूचना,
- परीक्षण भार (IL)

- (ञ) परिकलन करना :

- प्रारंभिक शून्य त्रुटि Eo
- परीक्षण भार (E1) का संकेतन

7. यान के लिए मानक परीक्षण स्थितियाँ

- (क) यान द्वारा वहन किया जाने वाला भार जो दो वयस्क व्यक्तियों के जिसके अंतर्गत चालक भी है, भार के तत्समान है।
- (ख) टायर, यान विनिर्माण द्वारा विहित दाब से फुलाए गए हैं और अच्छी स्थिति में हैं (उदाहरणार्थ सड़क सुरक्षा नियमों के अनुरूप हैं)
- (ग) यान समतल मैदान पर सीधी रेखा में 40 कि. मी. प्रति घंटा की गति से अपनी शक्ति के अधीन गतिमान है।

8. परीक्षण पद्धति

दूरी सहायता को अनुवृत्ति का अवधारण करने के लिए टैक्सीमीटर का कोई दूरी परीक्षण, निम्नलिखित परीक्षण पद्धतियों में से किसी एक का उपयोग करके किया जाएगा, अर्थात् :—

- (क) सड़क परीक्षण—सड़क परीक्षण में किसी शुद्ध मापित सड़क पथ पर यान का चालन आता है।
- (ख) पंचम पहिया परीक्षण—इस परीक्षण में किसी युक्ति युक्त सड़क पथ पर यान का चालन अंग है और "पंचम पहिया" के रूप में ज्ञात किसी यंत्रविधि के उपयोग के माध्यम से जो यान से संलग्न है और स्वतंत्र रूप से दूरी की माप करता है और संकेत करता है, वस्तुतः की गई यात्रा की दूरी का अवधारण करता है।
- (ग) अनुकारित सड़क परीक्षण—इस परीक्षण में बेलन घेरे और पहिया टर्न आंकड़े से संगणना द्वारा यात्रा की गई दूरी का अवधारण करना है।

9. परीक्षण प्रक्रिया

- (क) किसी टैक्सीमीटर की दूरी परीक्षण के, चाहे वह (क), (ख) या (ग) हो,

अंतर्गत कम से कम तीसरी मुद्रा बिंदु या एक कि. मी. को पूरा करने के लिए पर्याप्त मात्रा की दुहरी दौड़ जो भी अधिक हो, भी है और उस गति पर होगी जो

भाग-1**आयतनी आधान को भरने वाली मशीन****1. विवरण**

(क) एक आयतनी आधान भरने वाली मशीन एक या अनेक बेसिनों से मिलकर बनेगी जिसमें प्रत्येक की धारिता आधानों को ऐसी धारिता आधानों की ऐसी धारिता पर निर्भर करेगी जिसे भरने के लिए यह आश्रित है। यह प्रचालन पहले मशीन को अपेक्षित स्तर तक भरने और उसके पश्चात् अंतवस्तु को आधान या आधानों में रिक्त करने का होगा।

(ख) मशीन में एक या अधिक निम्नलिखित धारिता होगी :

1, 2, 5, 10, 15, 20, 50, 100 और 200 लीटर।

2. साधारण अपेक्षाएं

(क) भरण मशीन की डिजाइन ऐसी होगी कि परिदान बाल्व के खोलने पर मापित मात्रा पूर्णतः निकल जाएगी।

(ख) बेसिन में पर्याप्त, लक्ष्यदर्शी कांच, प्रेक्षण खिड़कियां, अंतक बाल्व या अन्य युक्तियों की व्यवस्था होगी जो स्पष्ट रूप से यह उपदर्शित करेगी कि बेसिन या बेसिनें समुचित रूप से भरी गई हैं।

(ग) बेसिन में समुचित युक्ति की व्यवस्था होगी जैसे कि विस्थापक जिससे बेसिन की धारिता का समायोजन किया जा सके।

(घ) बेसिन से द्रव विसर्जित करने के लिए प्रत्येक नमनीय होज, जिनके साथ ऐसा दृढ़ परिदान पाइप होगा जो विसर्जित किए जाने पर रिक्त हो जाता है, इस प्रकार व्यवस्थित किया जाएगा कि द्रव की शीघ्र और पर्याप्त निकासी की जा सके।

(ङ) भरण मशीन को किसी स्टैंड पर दृढ़तापूर्वक लगाया जाएगा।

(च) बेसिन की दीवारें इतनी मजबूत होंगी कि द्रव की दबाव के कारण उस पर संप्रेक्ष्य विक्षेपण न हो सके।

3. परीक्षण

(क) किसी आयतनी आधान भरण मशीन का परीक्षण वास्तविक कार्यकारी रिक्तियों के अधीन समुचित द्रव के साथ, अधिमानतः ऐसे द्रव के साथ किया जाएगा जिसे परिदान करने को यंत्र आश्रित है।

(ख) आयतनी आधान भरण मशीन की जांच करने से पहले बेसिन या बेसिनों के भीतरी भाग को और विसर्जन होज और पाइप को मशीन को भर कर और रिक्त करके नम किया जाएगा।

(ग) आयतनी आधान भरण मशीन का परीक्षण करने के लिए समुचित धारिता वाले माप का उपयोग किया जाएगा।

(घ) यथार्थता के लिए जांच माप का परीक्षण समुचित धारिता और यथार्थता के कार्यसाधक मानक धारिता माप के अनुसार किया जाएगा।

(ङ) आयतनी आधान भरण मशीन की क्षमता का परीक्षण करने की प्रक्रिया निम्नलिखित होगी :

(1) मशीन को पूर्ण धारिता तक भरा जाएगा।

(2) मशीन के प्रत्येक आधान की अंतवस्तु का मापन जांच माप/माप द्वारा किया जाएगा और इस प्रकार माप की गई मात्रा यह उपदर्शित करेगी कि धारिता अधिकतम अनुज्ञेय गलती के भीतर या बाहर है।

(3) यदि धारिता अधिकतम अनुज्ञेय गलती से अधिक है, तो आधान का समायोजन गलतियों की अनुज्ञेय सीमा के भीतर लाने तक किया जाएगा, और ऐसा परीक्षण तब तक बार-बार किया जाएगा जब तक कि भरण मशीन अधिकतम अनुज्ञेय गलती के भीतर, निरन्तर परिदान नहीं कर देती है।

4. अधिकतम अनुज्ञेय गलती

धारिता	केवल अधिकतम अनुज्ञेय गलती
10 लीटर और उससे अधिक	0.1 प्रतिशत
10 लीटर से कम	0.2 प्रतिशत

5. सीलबन्द करना

आयतन आधान भरण मशीन में विनिर्माता द्वारा एक कोमल धातु का प्लग/लगे या बटन/बटन जो स्थापन प्राधिकारी के स्टाम्प या सील ग्रहण करें, लगाया जाएगा। ऐसा प्लग/लगे या बटन/बटन मशीन के सहजदृश्य भाग में ऐसी रीति से लगाई जाएगी कि सील/सीलों को तोड़ें बिना इसे हटाया न जा सके। समायोजन युक्ति को भी समुचित रूप से इस प्रकार सील बन्द किया जाएगा कि धारिता के साथ किसी छेड़-छाड़ से बचा जा सके।

भाग-2 प्रपुंज मीटर**1. साधारण**

(क) यह भाग पेट्रोलियम व्यापार में उपयोग किए जाने वाले प्रपुंज मीटरों की शुद्धता संबंधी अपेक्षाओं के बारे में है।

(ख) प्रपुंज मीटर 100 लीटर से कम धारिता के नहीं होंगे।

2. परिभाषाएं

(क) दाब हास-मीटर के अंतर्गामी और बहिर्गामी दाबों के बीच अंतर और द्रव को मीटर के माध्यम से धकलने के लिए अपेक्षित दाब तथा संचलन के लिए इसके प्रतिरोध पर काबू पा सके।

- (ख) हाईड्रालिक “स्लिप” या “स्लिपेज” — द्रव की वह मात्रा जो बिना किसी अंकन के मीटर से होकर गुजरती है ।
- (ग) प्रवाह रेंज-मीटर की पूर्ण प्रवाह धारिता का वह भाग जिसमें यह माप अपेक्षित डिग्री तक शुद्धता लाने के लिए कार्य करता है ।

3. प्रकार और संरचना

- (क) द्रव पेट्रोलियम उत्पादों को मापने के लिए प्रयुक्त प्रपुंज मीटर अनात्मक विस्थापन मीटर होंगे जिनमें सामान्य दाब हेड के अधीन मीटर में मापने वाला अवयव घूमने लगे, पश्चात् चलने लगे या अन्यथा द्रव के मीटर के माध्यम से प्रवाहित होने से पूर्व निर्धारित अनुमापी विस्थापन से होकर चलने लगे । यह गति गीयर के अनुबर्धन के कारण द्रव की मात्रा के माप को अंक-सूचक पर प्रतिपादित करती है ।
- (ख) मीटर संरचना में व्यापक रूप से भिन्न होते हैं, लेकिन साधारणतः वे निम्नलिखित दो मुख्य वर्गों में वर्गीकृत किए जा सकते हैं :
- (1) कैपिलरी सील मीटर—कैपिलरी सील मीटर ऐसे मीटर होते हैं जो या तो पश्चात् चलने वाले घूमने वाले या अन्य प्रकार के हों और जिन्हें द्रवमापी के पतली फिल्म से सील किया जाता है और प्रायः धीमी दाब हास से अभिलक्षित होते हैं ।
- (2) पैक किए गए या यांत्रिक सील मीटर - “पैक किए गए” या यांत्रिक सील मीटर, जो पश्चात् चलने वाले पिस्टन किस्म के हों, “स्लिप” या द्रव के रिसाव को रोकने के लिए समुचित रूप से डिजाइन किए हुए पिस्टन रिंग या वाशर से सील किए होते हैं । उनमें कैपिलरी सील मीटरों की अपेक्षा उच्चतर दाब हास होता है ।
- (ग) जहां घनत्व उन्मोजन आवश्यक हो वहां साधारणतया कैपिलरी सील मीटर लगाए जाते हैं । पैक किए गए और कैपिलरी सील मीटर दोनों ही, दाब निस्सारण के लिए उपयुक्त होते हैं ।
- (घ) मीटर प्रायः एलुमिनियम, एलुमिनियम मिश्रधातु, कांस्य, पीतल या गन धातु और स्टेनलेस स्टील या कुछ छोटे संघटकों के लिए विशेष इस्पात के बने होते हैं । कार्बन बैयरिंग और कार्बन फलकों का भी प्रयोग किया होता है क्योंकि वे बिना स्नेहक से संतोषप्रद कार्य करते हैं ।
- (ङ) कभी-कभी मीटर स्वचालित या हस्तचालित तापमान प्रतिकारी युक्तियों के साथ लगाए जाते हैं । ये युक्तियां तापमान के परिवर्तन से मापे जा रहे द्रव के प्रसार या संकुचन को शुद्ध करते हैं और प्रत्यक्षतः उस घनत्व को दर्शित करते हैं जिसे द्रव स्टैंडर्ड तापमान पर धारण

करेगा । ये युक्तियां तभी संतोषजनक रहती हैं जब द्रव तापमान वस्तुतः स्थिर रहता है, किन्तु जब तापमान में विशेष उतार चढ़ाव होता है तब उनका शुद्ध मापमान के लिए ही केवल तभी प्रयोग किया जाना चाहिए जब तापमान के प्रति प्रतिक्रिया में जल्दी-जल्दी परिवर्तन होता है ।

4. मीटर संस्थापन

प्रपुंज मीटरों के संस्थापन का इनके प्रचालन पर प्रत्यक्ष प्रभाव होता है और यदि ये ठीक प्रकार से संस्थापित नहीं किए जाते तो इससे ऐसे लक्षण जैसे कि प्रवाह की गति और शुद्धता गंभीर रूप से प्रभावित हो सकती है । अतः यह आवश्यक है कि जहां तक संभव हो अभिन्यास निम्नलिखित पर आधारित हो ।

- (i) मीटरों को जाली या फिल्टर के द्वारा सुरक्षित रखा जाएगा और एक वायु निष्काषक के इतने पास जितना संभव हो सके, अंतर्गमन लगाया जाए जिससे कि उन कणों को दूर किया जा सके जो मीटर के लिए हानिकारक हों और जो मीटर की शुद्धता को कम कर सकते हों । यह निम्नतर स्तर पर नहीं होगा ।
- (ii) पाइप का कार्य इस प्रकार व्यवस्थित होना चाहिए कि जाली, वायु पृथक्करण यंत्र और मीटर दुर्घटनावश शुष्क न हो जाएं ।
- (iii) मीटर संस्थापन के पूर्व पाइप का समस्त कार्य और फिटिंग पपड़ी तथा विजातीय पदार्थ को हटाने के लिए साफ और प्रक्षालित किया जाए ।
- (iv) मीटर को झटके और कंपन लगाने की संभावना हो, वहां उसे कम करने के लिए रबड़युक्त पैडों का प्रयोग करके शैतिजीय आधार पर सुरक्षित रूप से लगाया जाएगा ।
- (v) अंतर्गामी और बहिर्गामी पाइप कार्य का मीटर के मुख्य भाग पर दबाव नहीं पड़ेगा, नुकीले बेंडों, टी और एल बी का, जहां तक हो सके, प्रयोग न किया जाए ।
- (vi) अभिन्यास इस प्रकार डिजाइन किया जाएगा जिससे कि पाइप कार्य को अनावश्यक रूप से अस्त-व्यस्त किए बिना ही मीटर को सुविधापूर्वक हटाया जा सके और मीटर के असंशोधन, सफाई और छोटी-मोटी सर्विसिंग की अपेक्षाओं को अनुज्ञात करने के पर्याप्त स्थान की व्यवस्था की जा सके ।
- (vii) यदि पाइप जोड़ने वाले योगिकों का उपयोग किया जाता है, तो इनका प्रयोग धनात्मक भागों पर न कि ऋणात्मक भागों पर किया जाए । यह अत्यावश्यक है कि कोई भी यौगिक मीटर के अंदर प्रवेश न करने पाए ।
- (viii) मीटर ऐसे स्थान पर अवस्थित होगा जिससे कि प्रचालक द्वारा नियंत्रण बिंदु को ही स्पष्ट रूप से मीटरों के पाठ्य हो ।

- (ix) प्रवाह नियंत्रण, वाल्व, जब वे लगाए तो मीटर के बहिर्गमन के पार्श्व में संस्थापित किए जाएंगे। यदि बाल्व अंतर्गमन की ओर संस्थापित किया जाता है तो यह ऊपर की ओर समुचित दूरी पर अवस्थित होगा जिससे कि जब वाल्व बंद हो तो मीटर से होकर उसका समगति से निरंतर प्रवाह बना रहतना सुनिश्चित किया जा सके।
- (x) संपदनीय प्रवाह से जैसा कि वह पिस्टन पंपों से होता है, बचा जाएगा और यदि ऐसा करना संभव नहीं है तो मीटर के ऊपर की ओर एक सर्ज टैंक या उपशामक संस्थापित किया जाना चाहिए।
- (xi) मीटर को पंप के कार्य (संकशन साइड) की ओर संस्थापित नहीं किया जाएगा।

5. परीक्षण

- (क) सभी मीटरों का ऐसी परिस्थितियों में परीक्षण किया जाएगा जो सामान्य प्रचालन परिस्थितियों को, यथा संभव समीप, दो गुनाकर देते हैं विशेष कर प्रवाह की गति और अंतर्वलित उत्पाद की बाबत।
- (ख) किसी मीटर की जांच आरंभ करने के पूर्व मीटर को कई मिनट तक यह सुनिश्चित करने के लिए चलाया जाएगा कि उसकी सभी इकाइयां ठीक-ठाक कार्य कर रही हैं।
- (ग) मीटरों के परीक्षण के लिए एक परख टैंक का प्रयोग किया जाएगा। परख टैंक की धारिता आकार में इतनी पर्याप्त होगी कि जब उसका अपुंज लदान के लिए प्रयोग किया जाए तो मीटर से होकर उसकी सामान्य प्रचलन गति पर कम से कम एक मिनट का प्रवाह उसमें अंतर्विष्ट हो सके। परख टैंक का परीक्षण समुचित धारिता के कार्यकरण मानक धारिता माप के अनुसार किया जाएगा।
- (घ) परीक्षण की प्रक्रिया निम्नलिखित होगी :
 - (i) सभी संयोजन किए जाने के पश्चात् परख टैंक को उसकी पूर्ण मात्रा तक एक बार पूरा भर दिया जाए जिससे उसकी सभी सतहें गीली हो जाएं, निस्सारण नली तक भर दें और यह सुनिश्चित करें कि संयोजन में कोई रिसन नहीं हो रही है।
 - (ii) परख टैंक को खाली कर दें और जब यह पूरी तरह सूख जाए तब निकास बाल्व बंद कर दें।
 - (iii) मीटर के डायल को शून्य पठन पर सेट कर दें।
 - (iv) मीटर के माध्यम से परख टैंक को उस बिंदु तक भर दें जहां मीटर का डायल परख टैंक धारित अभिलिखित करता है। यदि मीटर स्वचालित पुनः सेट करने की युक्ति द्वारा लगाया गया है तो इसे सेट कर दें जिससे कि वह परख टैंक की धारिता तक परिदत्त कर सके।

- (v) परख टैंक के क्रम चिह्नकित गेज लास पर पठन नोट कर लें। वहीं यह दर्शित करेगा कि मीटर अधिकतम अनुज्ञेय गलती के भीतर है या उससे परे है।
- (vi) यदि यह अधिकतम अनुज्ञेय गलती से परे है तो इसे तब तक समायोजित करें जब तक कि वह गलती अनुज्ञेय सीमा के भीतर नहीं आ जाती है।
- (vii) कम्पद (ii), (iii), (iv) और (v) की तब तक पुनरावृत्ति करते रहें जब तक कि मीटर अधिकतम अनुज्ञेय गलती के भीतर दो क्रमवर्ती परिदान न कर दे।
- (viii) यदि मीटर आरंभिक परीक्षण में ही शुद्ध मापमान देने वाला पाया जाता है तो भी कम से कम एक बार और अभिलिखित शुद्धता की जांच करने के लिए परीक्षण कर लें।

6. अधिकतम अनुज्ञेय

- (क) किसी भी परिमाण निस्सारण के लिए गलती +0.1 प्रतिशत से अधिक नहीं होगी।
- (ख) प्रपुंज मीटर मापमान और परिदान से सम्बद्ध सभी भागों और संलग्नकों से सम्पूरित होंगे।

7. चिह्नंकन

- (क) प्रत्येक प्रपुंज मीटर, सहजदृश्यतः, स्पष्टतः और प्रमुखतः निम्नलिखित को दर्शित करते हुए चिह्नंकन होगा।
 - (i) रजिस्टर करने की धारिता;
 - (ii) विनिर्माता का नाम या रजिस्ट्रीकृत व्यापार चिह्न;
 - (iii) पहचान चिह्न
- (ख) प्रपुंज मीटर की, प्रमुख स्थान पर लगी प्लेट के सभी व्यवस्था की जाएगी जिससे कि उस पर ऊपर (क) में विनिर्दिष्ट चिह्न और निरीक्षक सील की मोहर लगाई जा सके।

8. सील करना

सत्यापन प्राधिकारी की मुहर या सील लगाने के लिए समुचित सील करने के इंतजाम के साथ प्रत्येक प्रपुंज मीटर की व्यवस्था की जाएगी।

भाग 3 पानी के मीटर

(घरेलू किस्म)

1. साधारण

यह भाग पेय शीतल जल के मीटरिंग के लिए, अंत में धागे से संयोजन सहित और अभिहित आकार तक के और जिसमें 50 मि.मी. सम्मिलित है, आशयित पानी के मीटरों को लागू होता है, यह भाग गीले डायल और शुष्क डायल के मीटरों को अर्थात् दोनों को लागू होगा।

2. शब्दावली

- (1) अभिहित दाब—अधिकतम अनुज्ञेय कार्यकरण दाब, तत्समय एमपीए में अभिव्यक्त आंतरिक दाब।
- (2) प्रवाह दर—पानी के मीटर में से प्रति यूनिट के समय में बह रहे पानी का आयतन; लीटर में और समय घण्टों में, मिनटों में, सेकेण्ड में अभिव्यक्त आयतन।
- (3) प्रवाह परिदत्त- पानी का कुल आयतन, जो किसी दिए गए समय में मीटर में से गुजरा है।
- (4) अधिकतम प्रवाह दर, Q_{max} —अधिकतम प्रवाह दर जिस पर मीटर किसी नुकसान के बिना अधिकतम अनुज्ञेय गलतियों से अधिक गलती हुए बिना तथा अधिकतम अनुज्ञेय मूल्य के दाब की हानि के बिना किलोलीटर प्रति अभिव्यक्त सीमित अवधि से अधिक कार्य करता है।
- (5) अभिहित प्रवाह दर, Q_n —अधिकतम प्रवाह दर का आधा, Q_{max} ; किलोमीटर प्रति घण्टे में अभिव्यक्त, अभिहित प्रवाह दर पर Q_n , मीटर को अभिहित उपयोग में लगातार और आंतरिक प्रचालन दशाओं में, अधिकतम अनुज्ञेय गलतियों को पार किए बिना कार्य करने के योग्य होना चाहिए।
- (6) न्यूनतम प्रवाह दर, Q_{min} —निम्नतम प्रवाह दर जिस पर मीटर से विहित अधिकतम अनुज्ञेय गलतियों के भीतर उपदर्शित करने की अपेक्षा की जाती है, यह Q_n के अर्थ में अवधारित किया जाता है।
- (7) प्रवाह दर रेंज—अधिकतम और न्यूनतम प्रवाह दरें (Q_{max} और Q_{min}) द्वारा सीमित रेंज, रेंज के दो जानों में, अधिकतम और न्यूनतम जानों के नाम से, जो अंतकालीन प्रवाह दर, Q_1 पृथक है, विभाजित की जाती है।
- (8) अंतकालीन प्रवाह दर, Q_1 —प्रवाह दर, जो प्रवाह रेंज की अधिकतम और न्यूनतम क्षेत्रों को, विभाजित करती है और वह दर जिस पर अधिकतम अनुज्ञेय भूल निरंतर नहीं रहती है।
- (9) दाब हानि—पाइप लाइन में पानी के मीटर की उपस्थिति के कारण हुई दाब हानि।
- (10) पानी का मीटर—शुष्क डायल—मीटर जिसमें से, बह रहे पानी में से प्रति यंत्रक्रिया पृथक हो जाती है।
- (11) पानी का मीटर—गीला डायल किस्म—मीटर जिसमें मीटर में से बह रहे पानी के संपर्क में पूरी प्रति यूनिट है।

3. अभिहित आकार

पानी के मीटर निम्नलिखित अभिहित आकार के होने चाहिए: 15 मि.मी., 20 मि.मी., 25 मि.मी., 40 मि.मी. और 50 मि.मी. पानी के मीटर के अभिहित आकार इसके अंत में कनेक्शनों के अभिहित छिद्र द्वारा अभिव्यक्त किए जाएंगे।

4. पानी के मीटरों के वर्ग

पानी के मीटर को अधिकतम सत्यापन माप मान अंतराल और माप तोल लक्षणों पर आधारित वर्ग क और वर्ग ख के रूप में वर्गीकृत किया गया है।

5. सामग्री और विनिर्माण

- (1) साधारण—पानी के मीटर और उनके पुर्जे विशेषकर वे पुर्जे जो लगातार पानी के सम्पर्क में आते हैं, संक्षारणरोधी सामग्री के बने होंगे और गैर अविषाणु और बिना धब्बे के होंगे पानी के नीचे संपर्क में आने वाली असमरूप धातु के उपयोग से (यथासंभव) बचा जाएगा, जिससे कि विद्युत संक्षारण कम से कम हो।
- (2) संनिर्माण—मीटर इस प्रकार संनिर्माण होंगे कि :
 - (i) लंबी सेवा दे सके और किसी कपट या फेर-फार के विरुद्ध गारंटी दे सके।
 - (ii) इन नियमों के उपबंधों के अनुरूप हो।
- (3) ढांचा—ढांचा सभी निर्माण और प्रसंस्करण त्रुटियों से मुक्त होगा, जैसे—फूंकन छिद्र और स्पंजी परिनिर्माण तथा प्लानिंग, वैल्विंग द्वारा या सामग्रियों को मिलाकर मरम्मत की जाएंगी। ढांचों का आंतरिक आधार पानी के समान प्रवाह को और आसानी से अलग करने के लिए सुनिश्चित होगा।
- (4) रजिस्ट्रेशन बॉक्स—शुष्क डायल पानी के मीटरों को रजिस्ट्रेशन बॉक्स में संघनित जल के संचय को कम करने के लिए एक या दो बचाव छिद्र होंगे। चुंबकीय चालन किस्म की दशा में या जहां रजिस्ट्रेशन बॉक्स है और उसका ढक्कन उसके ढांचे का अविभाजित भाग है, वहां किसी बचाव छिद्र का उपबंध नहीं होगा।
- (5) ढक्कन—जहां ढक्कन और रजिस्ट्रेशन बॉक्स अविभाजित है वहां ढक्कन की सामग्री वही होगी जो प्रयोग की गई है। ढक्कन इस प्रकार से डिजाइन किया गया और रजिस्ट्रेशन बॉक्स के ऊपर इस प्रकार से लगाया गया होगा कि जिससे पानी और गंदगी के प्रवेश को निवारित किया जा सके। पारदर्शी खिड़की जो डायल को आच्छादित करने का कार्य करती है, ढक्कन में अंदर से प्रविष्ट की जाएगी। सुरक्षात्मक प्रच्छाद किसी रोबस्ट हिंज द्वारा या रोबस्ट निर्माण की किसी अन्य समुचित पद्धति द्वारा सुरक्षित किया जाएगा। ढक्कन छल्ला जहां उपलब्ध हो, वह उसी सामग्री का होगा जिस सामग्री का ढक्कन है।
- (6) शुष्क किस्म के पानी के मीटरों के लिए, डायल को आच्छादित पारदर्शी खिड़की में संघनित पानी को साफ करने के लिए अंदर की ओर से एक वायपर का उपबंध होगा।

- (7) कनेक्शन — मीटर कार्टिंग, दो बेलनाकार निप्पलों या कनेक्शन नटों के साथ पुंछ के भाग के द्वारा पाइप लाइनों में फिट की जाएगी, जहाँ प्रत्येक मीटर लगाया गया है। निप्पलों का आंतरिक व्यास जहाँ यह पाइप लाइनों से जोड़ा जा सकता है, मीटर के अभिहित आकार के तत्समय के बराबर होगा।
- (8) छन्ने — पानी के मीटरों में छन्ने लगे होंगे। छन्ने ऐसी सामग्री के होंगे, जिनमें विद्युत संरक्षण का प्रवेश न हो सके। वे संक्षारणरोधी सामग्री के होंगे। वे ठोस, हटाने और साफ करने में आसान होंगे तथा वे पानी के मीटर के निवेश की ओर लगे होंगे। छन्ने को हटाना और साफ करना इस प्रकार संभव होगा जिससे कि रजिस्ट्रेशन बॉक्स में विघ्न पड़ने और उसमें फेर-फार न होने देने को संभव किया जा सके। छन्ने के छिद्रों का कुल क्षेत्रफल उस पाइप के, जिसमें मीटर जुड़ा है, अभिहित निवेश छिद्र के क्षेत्र के दुगुने से कम नहीं होगा, तथापि, ऐसे मीटरों की दशा में, जिनमें रजिस्ट्रेशन बॉक्स को खोलने, साफ करने के लिए आंतरिक छन्ना लगा होगा, ऊपर अपेक्षाओं का समाधान करने के लिए निवेश की ओर एक अतिरिक्त बाह्य छन्ना फिट किया हुआ होगा।
- (9) अभियोजक और पिस्टन — अभियोजक और अभियोजक शाफ्ट संयोजन एक कम घर्षणरोधी स्वतः स्नेहक पर लगा होगा।
- (10) घूर्णी या दोलनीय पिस्टन की दशा में, अंशधन किस्म के मीटर अनवशेषक सामग्री के जैसे — वल्कनाईट, एबोनाईट के होंगे। पिस्टन सही रूप में तैयार होंगे और उन्हें निर्बाध रूप से प्रचालित किया जाएगा।
- (11) अभियोजक या मापक चेंबर — अभियोजक या मापक चैम्बर एक संक्षारणरोधी सामग्री का होगा, ठोस होगा तथा आंतरिक दबाव या उपयोग के परिणामस्वरूप इसके प्ररूप में परिवर्तन नहीं होगा।
- (12) गिअर और पिस्टन — गिअर और पिस्टन इस प्रकार समुचित रूप से संनिर्मित होंगे तथा एक दूसरे के साथ समान रूप से लगे होंगे तथा अपने शाफ्ट पर मजबूती से फिट किए होंगे।
- (13) बियरिंग — अभियोजक बियरिंग समुचित रूप से लगे होंगे और पॉलिश किए हुए होंगे। अभियोजक बियरिंग का आकार इस प्रकार का होगा जिससे कि बालू के कणों के वेधन को निवारित किया जा सके और धोल या पानी के अवलय में किसी चीज के जमा होने को प्रवारित किया जा सके तथा पानी के प्रवाह के द्वारा ऐसे जमा को धोने के लिए, सुकर बनाया जा सके। गियरों के शाफ्ट उनके बियरिंगों पर निर्बाध रूप से घुमेंगे।

बियरिंगों की लंबाई उनके दक्षतापूर्ण प्रचालन को सुनिश्चित करेगी।

- (14) गणक — गैर परिवर्तनीय गणक सभी संकेतकों पाठन छड़ीनुमा, सरल पाठन सायक्लोमीटर टाइप या संकेतक और सायक्लोमीटर के संयोजन सहित वृत्ताकार बहु संकेतक पैटर्न के आधार का होगा। गणकों के बेलन प्रयोजन के लिए विशेषतया समुचित बने हुए होंगे और स्व-स्नेहन होंगे। संकेतक समुचित सामग्री के बने होंगे और तकली पर शोल्डर किए होंगे।
- (15) डायल — डायल गैर-विनाशकारी चिह्नांकन और अच्छी पठनीयता को संकेतन करते हुए तांबे और प्लास्टिक के विट्रस इनेमल लेपित चूर्ण के होंगे।
- (16) विनियामक — प्रत्येक मीटर में एक विनियामक व्यवस्था होगी। विनियामक तक बाहर से पहुंच होगी और मीटर को खोले बिना और सील तोड़े बिना चाबी के द्वारा प्रचालित किया जाएगा। आंतरिक विनियामक युक्ति तक बाहर से पहुंच नहीं होगी।
- (17) क्रम संख्यांक का अवस्थान — मीटर का क्रम संख्यांक स्कू कैप या किसी अन्य समुचित स्थान पर स्पष्ट रूप से उपदर्शित होगा।
- (18) पाला संरक्षण युक्ति — मीटर पाले द्वारा नष्ट होने वाले मीटरों को जब क्रेता द्वारा इस प्रकार का आदेश किया जाता है, समुचित पाल संरक्षण से सुरक्षित किया जाएगा।

6. संकेतक युक्ति

(1) संकेतन, 15 मि.मी. 20 मि.मी. और 25 मि.मी. आकार के मीटरों के लिए 9999 किलोलीटर (न्यूनतम) और 40 मि.मी., 50 मि.मी. आकार के मीटरों के लिए 99999 किलोलीटर (न्यूनतम) तक लेखबद्ध करने के योग्य होगी और तत्पश्चात् समय को उपदर्शित करेगी।

(2) संकेतक—एक सरल जस्टा स्थिति द्वारा इसके कतिपय संघटक तत्वों के, एक विश्वसनीय, आसान और लीटरों में अभिव्यक्त मापे गए जल के आयतन के स्पष्ट पाठन को अनुज्ञात करेगा। आयतन निम्नलिखित प्रणाली में से किसी एक की ओर उपदर्शित है:

- (i) वृत्ताकार माप पर एक सर अधिक संकेतक की स्थिति;
- (ii) एक या अधिक छिद्रों में एक रेखा लगातार आंकड़ों के पंक्ति का पाठन;
- (iii) इन दो प्रणालियों का संयोजन;

(3) किलोलीटरों और उसके गुणांकों को, काली स्याही में और किलोलीटरों के उपगुणांकों को लाल स्याही में उपदर्शित करते हुए और एक रेखा आंकड़ा उपदर्शन में ड्रमों को रखते हुए वृत्ताकार

माप किस्मों को संकेतकों पर इस रंग संहिता को लागू किया जाता है।
इमें पर आंकड़ों की वास्तविक और प्रकट ऊंचाई 4 मि.मी. से कम नहीं होगी।

(4) अगर संकेतकों के लिए सभी आंकड़ों का दृश्यमान हटाया जाना मूल्य के ऊपर की ओर होगा। किसी दी गई आंकड़ा इकाई का अग्रिम, इसके लंबाई के 1/10 को, ठीक अगली मूल्य को आंकड़ों के दौरान पूरा किया जाएगा।

(5) निम्नतम मूल्य आंकड़ा दर्शित करने वाले इम को लगातार आगे-पीछे किया जा सकेगा। किलोलीटरों का पूर्ण संख्याक स्पष्ट रूप से उपदर्शित किया जाएगा।

(6) सूचक सहित उपसंकेतक, गैर परिवर्तनीय होंगे और घड़ीनुमा दिशा में घुम सकेंगे। प्रत्येक माप प्रभाग के लिए लीटरों का मूल्य 10^n के रूप में अभिव्यक्त किया जाएगा, जहां n एक धनात्मक या ऋणात्मक संपूर्ण संख्याक या शून्य है, जिसके द्वारा अनुक्रमक दशकों की प्रणाली को स्थापित किया जाता है। प्रत्येक माप दोनों ओर होंगे :

(i) लीटरों में अभिव्यक्त मूल्यों में चिह्नित;

(ii) बहुकारकों के साथ ($\times 0.001, \times 0.01, \times 1, \times 10, \times 1000$, आदि);

(7) दोनों मामले में (डायल और अंकीय संकेतक)

(i) यूनिट चिह्न "किलोलीटर" या तो डायल पर या अंकीय संकेतन के ठीक पास के स्थान पर ;

(ii) शीघ्रतम चल दृश्यमान अभिहित तत्व, नियंत्रण तत्व, जिसका आंतरिक माप "माप अंतराल के रूप में ज्ञात है" लगातार रूप से आगे-पीछे होगा ;

(8) माप अंतराल की लम्बाई 1 मि.मी. से कम और 5 मि.मी. से अधिक नहीं होगी माप में निम्नलिखित होंगे:

(i) दोनों रेखाओं के दो लगातार लाइनों के बीच की दूरी के 1/4 से अधिक मोटाई के बराबर नहीं होगी और उनकी लंबाई में अंतर होगा, या

(ii) माप प्रभाग की लंबाई के बराबर की नियम चौड़ाई के द्विपर्यासी बैंड।

(9) संकेतक इंडेक्स की चौड़ाई दो माप प्रभाव की दूरी के 1/4 से अधिक नहीं होगी और किसी भी दशा में 0.5 मि.मी. से अधिक नहीं होगी।

(10) माप प्रभाग का मूल्य —

(i) वर्ग 'क' और वर्ग 'ख' मीटरों के लिए माप अंतराल का मूल्य सारणी में दिया गया है।

सारणी 1 माप अंतराल का मूल्य

मीटर का आकार	माप अंतराल का अधिकतम मूल्य लीटरों में	
	वर्ग 'क'	वर्ग 'ख'
15	0.2	0.2
20	0.5	0.2
25	1.0	0.5
40	2.0	1.0
50	2.0	2.0

(11) त्वरक युक्ति —

नीचे Q_{min} मीटर की गति में वृद्धि के लिए किसी त्वरक युक्ति का उपयोग प्रतिषिद्ध है।

7. तकनीकी लक्षण;

(1) दाब दृढ़ता —

कोई मीटर अपने कृत्यकरण में किसी त्रुटि, रिसन, दीवाल में सीलन या स्थायी विरूपण के बिना, लगातार 15 मिनट के लिए 1.6 एमपीए के जल दाब पर, और एक मिनट के लिए 2 एमपीए पर, जब उपाबंध 'क' में वर्णित प्रक्रिया के अनुसार उसका परीक्षण किया जाता है, लगातार कार्य करता रहेगा।

(2) दाब ही हानि —

मीटर के माध्यम से दाब की हानि जब उपाबंध 'क' में वर्णित प्रक्रिया के अनुसार अवधारित किया जाता है तो, अभिहित प्रवाह दर Q_n पर 0.025 एमपीए से अधिक और अधिकतम प्रवाह दर Q_{max} पर 0.1 एमपीए से अधिक नहीं होगी।

टिप्पण—अभिहित प्रवाह दर Q_n सारणी 2 के अनुसार होगी और अधिकतम प्रवाह दर, अभिहित प्रवाह दर की दुगुनी होगी।

(3) तापमान उपयुक्तता — यह परीक्षण, उपाबंध 'क' में वर्णित प्रक्रिया के अनुसार किया जाएगा। यह परीक्षण केवल अनुमोदित मॉडल के लिए किया जाएगा।

8. माप तौल लक्षण

(1) मापन शुद्धता —

मापन शुद्धता में अधिकतम अनुज्ञेय भूल जब उपाबंध 'क' में वर्णित के अनुसार अवधारित की जाती है निम्नलिखित होगी :

(क) प्रवाह के निम्नतर क्षेत्र में Q_{min} (सम्मिलित) से Q_t (अपवर्जित) $\pm 5\%$

(ख) प्रवाह के ऊपर क्षेत्र में, Q_t (सम्मिलित) से Q_{max} (सम्मिलित) $\pm 2\%$

टिप्पण—पानी के मीटरों के तीन वर्गों के लिए Q_{min} , Q_t और Q_{max} का मूल्य सारणी 2 में दिया गया है।

(2) न्यूनतम आरंभिक प्रवाह—

न्यूनतम प्रवाह जिस पर मीटर रजिस्टर करना आरंभ करता है वह होगा जो पानी के मीटर के दो वर्गों के लिए सारणी 2 में दिया गया है। परीक्षण उपाबंध 'क' में वर्णित प्रक्रिया के अनुसार किया जाएगा।

सारणी 2

अभिहित प्रवाह, न्यूनतम आरंभिक प्रवाह दर अंतःकालीन प्रवाह दर और अधिकतम प्रवाह दर

मीटर का आकार	अभिहित प्रवाह दर Qn किलोमीटर प्रति घण्टा	न्यूनतम आरंभिक प्रवाह दर Qmin लीटर प्रति घण्टा		अंतःकालीन प्रवाह दर लीटर प्रति घण्टा Qt लीटर प्रति घण्टा		अधिकतम प्रवाह दर Qmax किलोमीटर प्रति घण्टा
		वर्ग 'क'	वर्ग 'ख'	वर्ग 'क'	वर्ग 'ख'	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
15	1.5	60	30	150	120	3
20	2.5	100	50	250	200	5
25	3.5	140	70	350	280	7
40	10	400	200	1000	800	20
50	15	600	300	1500	1200	30

(3) सत्यापन के दौरान परीक्षण

(i) दाब की हानि

(ii) मापन शुद्धता

(4) मॉडल मोदन परीक्षण

सत्यापन के लिए वर्णित सभी परीक्षण के अतिरिक्त निम्नलिखित अतिरिक्त परीक्षण किए जाएंगे :

संनिर्माणात्मक व्यौरें, दाब दृढ़ता, कार्यशील परीक्षण (त्वरित सहायता परीक्षण) तापमान उपयुक्तता परीक्षण और तापमान । इसे उपाबंध 'क' में वर्णित प्रक्रिया के अनुसार किया जाएगा ।

(5) मीटर का कार्यशील परीक्षण हो जाने के पश्चात् उनका मापन शुद्धता परीक्षण और दाब दृढ़ता परीक्षण किया जाएगा तथा मीटर को केवल जब समाधानप्रद समझा जाएगा जब उनका कार्यपालन अपेक्षाओं को पूरी करता हो ।

9. चिह्नांकन

(1) प्रत्येक पानी के मीटर पर निम्नलिखित सूचना चिह्नीकृत की जाएगी :

- विनिर्माणकर्ता का नाम, व्यापार चिह्न,
- मीटर का अभिहित आकार, और
- मीटर के दोनों ओर पानी के प्रवाह की दिशा,
- शुद्धता कार्य,
- क्रम संख्यांक,
- मॉडल अनुमोदन संख्यांक,
- विनिर्माण का वर्ष

10. सील बंद करना

सीलबंद करने के छिद्रों में सत्यापन प्राधिकारी की मुद्रा को लगाने के लिए समूचित सील बंद करने का उपाबंध होगा और मीटर

को इस रीति से सीलबंद किया जाएगा जिससे कि सील तोड़े बिना मापन इकाई तक पहुंच को अभिप्राप्त करना असंभव हो सके । सीलबंद करने का तार जंगरोधी होगा ।

उपाबंध 'क'

प्रवाह परीक्षण

1. मापन शुद्धता परीक्षण

(1) प्रारंभिक रूप से चलने और स्थिर हो जाने के पश्चात् पानी को ऐसे रूप में मीटर द्वारा जाने दिया जाएगा जिससे कि प्रवाह Qmax, Q_t, Qmin और Qn के लिए सारणी 2 में दिए गए मूल्यों के तत्समान हो सके । इसके साथ, आंतरिक वाल्व या बाहरी वाल्व के छल साधन का सूक्ष्म समायोजन किया जा सके । प्रत्येक प्रवाह दर के लिए मीटरों पर पाठन को मापन टैंक में संगृहीत आयतन के साथ तुलना की जाएगी । परीक्षण ऊपर रेंज के अंतर्गत आने वाले कम से कम तीन मध्यवर्ती दरों को करने के लिए होगा ।

(2) गलती को तब निम्न प्रकार संगणित किया जाएगा :

$$\text{प्रतिशत गलती} = \frac{V_i - V_c}{V_c} \times 100$$

जहां

V_i वाटर टैंक में संगृहीत पानी का आयतनV_c व्यष्टि मीटर पर उपदर्शित पानी का आयतन

मापन शुद्धता को निम्नलिखित उन्मोचन के लिए पृथक् रूप से संगणित किया जाएगा और रिपोर्ट किया जाए :

- Qmax,
- Q_t, और
- Qmin

टिप्पण :

1. मापन शुद्धता परीक्षण Q_n पर किया जा सकेगा यदि क्रेता द्वारा अपेक्षित हो।

2. Q_{min} पर मीटर में पानी के आयतन के पाठन को, मीटर को 'न्यूनतम प्रारंभिक प्रवाह का परीक्षण' का अनुपालन समझा जाएगा।

2. Q_n और Q_{max} पर दाब परीक्षण की हानि

Q_n और Q_{max} पर मीटरिंग शुद्धता परीक्षण के साथ समवर्ती रूप से यह परीक्षण किया जा सकेगा।

अभिहित प्रवाह दर Q_n और अधिकतम Q_{max} पर मीटर के भीतर दाब की हानि के लिए मीटर का परीक्षण किया जाएगा। ऊपर दो प्रक्रमों पर (Q_n और Q_{max} के मूल्य के लिए) क्रमशः 0.025 एमपीए और 0.1 एमपीए से दाब की हानि अधिक नहीं होनी चाहिए।

मीटर के भीतर दाब की हानि को प्रवाह के विपरीत और प्रवाह के साथ उपबंधित मेनोमीटर या अंतरीय दाब जाली या दाब जालियों की सहायता से मीटर के भीतर मापा जाएगी। जब मीटरों का Q_n और Q_{max} पर शुद्धता के लिए परीक्षण किया जा रहा हो तब दाब जालियां P1 और P2 या मेनोमीटर में प्रवाह के विपरीत और प्रवाह के साथ बीच के पाठन को, मीटर के भीतर के दाब की हानि की संगणना के प्रयोग में लाया जाएगा।

यदि एक मीटर का परीक्षण किया जा रहा हो तो P1 और P2 या अंतरीय दाब जाली और मेनोमीटर द्वारा दर्शित अंतरीय दाब के बीच को अंतर को मीटर के भीतर दाब की हानि होगी। यदि दाब की हानि को, एक समय में एक मीटर से अधिक के लिए मापा जा रहा हो तो P1 और P2 के पाठनों की बीच के अंतर को किसी व्यक्ति मीटर में दाब की हानि को अभिप्राप्त करने के लिए मीटरों की संख्या से परीक्षण किया जाएगा। तथापि, यह किसी शुद्धता पहुंच रेखा हानि (हानियों) के लिए दो मीटर के बीच जुड़ने वाले टुकड़ों द्वारा अभिदाय रेखा हानि (हानियों) में अंतर्विष्ट होगा।

मीटर (मीटरों) की अनुपस्थिति में (पाइप छिद्रों में बही: सरण के या दो चरणों के दुःसंरेखण के सावधानीपूर्वक निराकरण के लिए) प्रवाह के विरुद्ध या प्रवाह के साथ स्पेसरों या पाइप चरणों को जोड़कर मापा जा सकेगा और समुचित प्रवाह दर पर प्रत्येक परीक्षण के लिए मापन दर की पाइप दाब हानि और रेखा हानियों को मापा जाएगा। दाब की हानि की संगणना करते समय मीटरों के आर-पार उसकी संरचना की श्रृंखला में परीक्षण किया जाएगा, स्पेसरों/पाइपों/रेखा हानि द्वारा रजिस्ट्रीकृत हानियों को प्रवाह के विरुद्ध या प्रवाह के साथ दाब जाली के पाठनों के अंतर के द्वारा मीटरों की संख्या के आर-पार या दाब हानि के मूल्यों को अभिप्राप्त करने के लिए रजिस्ट्रीकृत दाब हानि के कुल मूल्य में से घटा दिया जाएगा।

3. दाब दृढ़ परीक्षण

मीटर (मीटरों) द्रव स्थैतिक लगाकर पानी का दाब निम्नलिखित होगा :

(1) 15 मिनटों के लिए 1.6 एमपीए

(2) 1 मिनट के लिए 2.0 एमपीए

टिप्पण : जब मीटर ऊपर (1) के लिए अर्हित हो गया हो केवल तब ऊपर (2) के लिए परीक्षण के अध्यधीन चाहिए।

मीटर (मीटरों) के परीक्षण बेंचों पर चढ़ाने के पश्चात् पंप या पंपिंग माध्यम को मीटरों में से पानी के प्रवाह को जाने देने और वायु के प्रणाली में से निकल जाने पर चालू किया जाना चाहिए। तब प्रवाह के साथ वाल्व को बंद कर देना चाहिए। तब दाब को बढ़ाना आरंभ किया जाएगा और दिए गए समय के लिए ऊपर दाब को मीटर में लगातार बने रहना चाहिए।

मीटर (मीटरों) को व्यक्ति रूप में या श्रृंखला में परीक्षण किया जा सकेगा।

4. तापमान उपयुक्तता परीक्षण के परीक्षण उपस्कर

तापमान उपयुक्तता परीक्षण के लिए, तापन तत्वों के साथ फिट किए गए समुचित वीमाओं के किसी आधार और $45^\circ\text{C} \pm 1^\circ\text{C}$ पर तापमान को बनाए रखने की तापमान नियंत्रण युक्ति का प्रयोग किया जाएगा।

5. तापमान उपयुक्तता परीक्षण

किसी साधारण नियम के रूप में कम से कम एक मीटर का प्रत्येक तीन मास में तापमान उपयुक्तता परीक्षण किया जाएगा और उसका अभिलेख रखा जाएगा।

परीक्षण के लिए मीटर का यंत्रतंत्र चयन किया जाएगा। मीटर जिसने तकनीकी और माप-तोल लक्षणों को अर्हित कर लिया है। $45^\circ\text{C} \pm 1^\circ\text{C}$ पर तापमान उपयुक्तता परीक्षण के लिए रखे गए परीक्षण उपस्कार में लिया जाएगा और रखा जाएगा। इसे 10 घण्टों के लिए वहीं रखा जाएगा, जब मीटर को पानी में डुबोया जा रहा हो तो गीले चेम्बर के भीतर पानी के प्रवेश को बंद करने वाले धूल ढक्कन या युक्ति को हटा देना चाहिए।

$45^\circ\text{C} \pm 1^\circ\text{C}$ पर लगातार डुबाने के 10 घण्टे के पश्चात् मीटर को बाहर निकाला जाएगा और कुछ समय के लिए दशानुकूलन परिवेश तापमान पर रखा जाएगा। तब इसको प्रवाह परीक्षण और दाब दृढ़ता परीक्षण के लिए रखा जाएगा। यदि तापमान उपयुक्तता परीक्षण के पश्चात् उनके कार्यपालन के समान रूप में पाया जाता है तो इसे समाधानप्रद समझा जाएगा।

टिप्पण : यदि कोई समाप्ती/डिजाइन में परिवर्तन किया जाता है तो इस परीक्षण को किया जाएगा और उसकी भार मापमान उत्पादन पर परिवर्तन (परिवर्तनों) को समाविष्ट करने से पूर्व समाधानप्रद कार्यपालन के लिए जांच की जाएगी।

6. कार्यकरण परीक्षण के लिए परीक्षण उपस्कर

परीक्षण उपस्कर में निम्नलिखित होंगे :

- (1) दो पानी के मीटरों में से शृंखला में Q_n दर पर पानी उपलब्ध करने के लिए सक्षम विनियामक वाल्वों के साथ-साथ अपकेन्द्रीय पंप;
- (2) एक समुचित क्षैजित परीक्षण बैच, और
- (3) समुचित रेंज की एक दाब जाली।

7. कार्यकरण परीक्षण (त्वरित सहायता परीक्षण)

प्रत्येक आकार और वर्ग में यंत्र तंत्र चयनित किए गए बिना खुले मीटरों की सारणी में विनिर्दिष्ट अपेक्षाओं के अनुसार प्रत्येक छः मास में कार्यकरण परीक्षण किया जाएगा।

मीटर (मीटरों) का व्यक्ति रूप में परीक्षण किया जाएगा।

सारणी 1 : कार्यकरण परीक्षण अपेक्षाएं

अभिहित प्रवाह दर	परीक्षण प्रवाह दर	परीक्षण की किस्म	बाधाओं की संख्या	ठहरने की अवधि	परीक्षण प्रचालन की अवधि	चालू करने और बंद करने की अवधि
Q_n						
किलोलीटर/घण्टा						
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
≤ 10	Q_n	लगातार	100 000	15	15s	$0.15(Q_n)^*$ एक सेकेण्ड के न्यूनतम सहित
	$2Q_n$	लगातार	-	-	100h	-
> 10	Q_n	लगातार	-	-	800h	
	$2Q_n$	लगातार	-	-	200h	

* Q_n किलोलीटर/घण्टे में अभिव्यक्त के मूल्य के बराबर संख्या है।

मीटर का कार्यकरण परीक्षण हो जाने के पश्चात् उनका पुनः प्रवाह परीक्षण और दाब दृढ़ता परीक्षण किया जाएगा। उन्हें समाधानप्रद रूप में समझा जाएगा और उनके कार्यपालन के पश्चात् कार्यकरण परीक्षण उपयुक्त अपेक्षाओं का समाधान करता है।

मीटर में से किसी मीटर को जिसका कार्यकरण परीक्षण हो चुका है (अधिमानतः वह जिसने प्रवाह परीक्षण के अंतर्गत उसके कार्यपालन में अधिक ह्रास दर्शित किया है) पूरी तरह से तोड़ दिया जाएगा और इस विचार से सुनिश्चित करने के लिए की असम्यक पानी नहीं है या फेर-फार नहीं है, जांच की जाएगी। वैन व्हील या पिस्टन, इम्पैलर, शाफ्ट तथा मापन चेंबर, बियरिंग, गियर, पिनियनों, पाईवोट और ग्लैड पैकिंग वाले वास्तविक यूनिट की घिसाई के लिए जांच के दौरान विशेष ध्यान दिया जाएगा।”

भाग 4

पानी से भिन्न द्रवों के लिए मापने की पद्धति

भाग-1

पारिभाषिक शब्दावली

1. मापने की पद्धति और संघटक

(1) द्रवों की मात्रा के लिए

मापने की परिस्थितियों में मापन ट्रांसड्यूसर के बीच से गुजरते समय द्रव की मात्रा का निरंतर मापने और संप्रदर्शन करने और उसे याद रखने के आशय से बनाया गया उपकरण।

टिप्पण : एक मीटर में कम से कम एक मापन ट्रांसड्यूसर एक परिकलित्र (समायोजक अथवा सुधारक युक्ति सहित यदि विद्यमान हो) और एक संसूचक उपकरण होता है।

(2) मापन ट्रांसड्यूसर

मीटर का एक भाग, जो द्रव की मात्रा अथवा प्रवाह को संकेतों में मापने के लिए परिवर्तित करता है, जिसे परिकलित्र को भेजा जाता है। यह स्वशासी या बाह्य विद्युत स्रोतों के उपयोग के रूप में कार्य करता है।

टिप्पण : इस विनिर्देश के प्रयोजनों के लिए मापने का ट्रांसड्यूसर में प्रवाह या मात्रा संसर लगा होता है।

(3) परिकलित्र

मीटर का एक भाग, जो ट्रांसड्यूसर(रों) से और संभवतः सहबद्ध मापन उपकरणों से बाह्य संकेतों को प्राप्त करता है, और इन्हें परिवर्तित करता है और यदि समुचित हो तो इनका उपयोग होने तक इसके परिणामों को स्मृति में सुरक्षित रखता है। इसके साथ ही, परिकलित्र बाह्य उपकरणों के साथ दोनों ही प्रकार से संप्रेषण करने में सक्षम हो सके।

(4) सूचक-युक्ति

मीटर का एक भाग, जो मापन परिणामों को निरंतर संप्रदर्शित करता है।

टिप्पण : एक मुद्रण युक्ति जो मापन के अंत में संकेत देता है, लेकिन यह संकेतक यंत्र नहीं है।

(5) अनुषंगी युक्ति

यह युक्ति विशिष्ट कार्य का निष्पादन करने के लिए आशयित है, यह मापन परिणामों की व्याख्या करने, उन्हें पारेषित करने या संप्रदर्शित करने के कार्य में सीधा अंतर्विहित है।

मुख्य अनुषंगी युक्तियां निम्नलिखित हैं :—

- (i) शून्य व्यवस्थापक युक्ति (जीरो सेटिंग यंत्र);
- (ii) पुनरावृत्ति युक्ति
- (iii) मुद्रण युक्ति
- (iv) स्मृति युक्ति
- (v) मूल्य संसूचक
- (vi) योग करने संबंधी संसूचक
- (vii) संपरिवर्तन
- (viii) पूर्व-व्यवस्था और
- (ix) स्वयं-सेवा (सेल्फ-सर्विस)

(6) अतिरिक्त उपकरण

अनुषंगी युक्तियों से भिन्न कोई युक्ति का कोई ऐसा भाग, जो सही मापन सुनिश्चित करने के लिए आवश्यक है या मापन प्रचालनों में सुविधा प्रदान करने के लिए आशयित है; या जो किसी भी रूप से मापन को प्रभावित करता है।

मुख्य अतिरिक्त युक्तियां निम्नलिखित हैं :—

- (i) गैस निष्कासन यंत्र
- (ii) गैस सूचक
- (iii) दृष्टि दर्पण
- (iv) फिल्टर पंप
- (v) अंतरण बिन्दु के लिए प्रयुक्त युक्ति
- (vi) चक्कर-रोधक युक्ति
- (vii) शाखाएं या उपमार्ग
- (viii) वाल्व, होज

(7) मापने की पद्धति

एक पद्धति जिसमें स्वतः मीटर और सभी अनुषंगी युक्तियां और अतिरिक्त युक्तियां होती हैं।

(8) पूर्व-निर्धारण युक्ति

एक युक्ति, जो मापी जाने वाली मात्रा के चयन की अनुज्ञा देती है और जो मापन के लिए चयनित मात्रा हो जाने पर द्रव प्रवाह को अपने आप रोक देती है।

टिप्पण : पूर्व निर्धारित मात्रा—मात्रा द्रव्यमान या भुगतान किया जाने वाला मूल्य भी हो सकता है।

(9) समायोजन युक्ति

मीटर में लगी एक युक्ति, जो यंत्र के समान्तर लगे एरर कर्व को ही शिफ्ट होने देता है ताकि इस कार्य में हो

सकने वाली त्रुटियां, यथासंभव अनुज्ञेय अधिकतम त्रुटि-सीमा तक ही हो सके।

(10) सहबद्ध मापन-उपकरण

संशोधन/या संपरिवर्तन या दोनों करने की दृष्टि से द्रव की विशेषताओं वाली कतिपय मात्राओं को मापने के लिए परिकलित, सुधारक युक्ति या संपरिवर्तन से जुड़ा हुआ उपकरण।

(11) संशोधन युक्ति

- (i) मीटर जुड़ा हुआ अथवा समाविष्ट युक्ति जो प्रवाह दर या मापी जाने वाली द्रव की विशेषताओं (श्यानता, तापमान, दाब) और पूर्व-स्थापित अंशांकन वक्र या दोनों को ध्यान में रखते हुए मापन अवस्थितियों में स्वचालित रूप से मात्रा का सुधार करती है।
- (ii) द्रव की विशेषताएं या तो सहबद्ध उपकरणों का उपयोग करके मापी जा सकेंगी या उपकरण की स्मृति में भंडारित की जा सकेंगी।

(12) संपरिवर्तन युक्ति

- (i) कोई युक्ति जो मीटर माप अवस्थितियों में मापी गई मात्रा को आधार अवस्थितियों, या द्रव्यमान में, सहबद्ध माप उपकरणों का उपयोग करते हुए मापे गए, या स्मृति में सुरक्षित रखे गए द्रव की विशेषताओं (तापमान, दाब, घनत्व, संबद्ध घनत्व) को ध्यान में रखकर, स्वचालित रूप से परिवर्तित करता है।
- (ii) आधार अवस्थितियों पर आयतन के या द्रव्यमान पर आयतन के भागफल को मीटर माप अवस्थितियों में "रूपान्तरण गुणक" कहा जाता है।

(13) मीटर माप करने की अवस्थितियां साधन

द्रव की स्थितियां जिनके मापित आयतन को, मापन के बिंदु पर, मापा जाना है (उदाहरणार्थ : मापने गए द्रव का तापमान और दाब)।

(14) आधार अवस्थितियां

ऐसी विनिर्दिष्ट अवस्थितियां जिनमें द्रव की मापी गई मात्रा को संपरिवर्तित करना है (उदाहरण : आधार तापमान और आधार दाब)।

टिप्पण : (i) मीटर और आधार अवस्थाएं (जो केवल मापी जाने वाली या उपदर्शित की जाने वाली द्रव की मात्रा को निर्दिष्ट करता है) को निर्धारित प्रचालन स्थिति और "संदर्भ स्थिति" के साथ जो मात्राओं को प्रभावित करने के लिए प्रयोग की जाती हैं, संदेह में नहीं उलझाना चाहिए।

(ii) आधार अवस्थाओं के रूप में चुने गए मान अधिमानतः 15° से. या 20° से. और 101325 पास्कल होने चाहिए।

(15) अंतरण बिन्दु (ट्रांसफर प्वाइंट)

वह बिन्दु जिस पर द्रव को, परिदान किए गए अथवा प्राप्त किए के रूप में परिभाषित किया गया है।

- (16) गैस पृथक्कारक
द्रव में निहित किसी भी गैस अथवा हवा को हटाने और निरंतर पृथक् करने के लिए प्रयोग किया जाने वाला साधन है।

टिप्पण : सामान्य रूप में, अनुच्छेद 1(16) से 1(19) तक में परिभाषित साधन गैस निरसन साधन कहलाते हैं।

- (17) गैस निष्कासक
मीटर की प्रदाय लाइन में एकत्रित हवा या गैसों को पॉकेट के रूप में हैं और जो केवल द्रव के साथ धीरे से मिश्रित होती है के निष्कासन के लिए उपयोग किए जाने वाली युक्ति है।

- (18) विशेष गैस निष्कासक
ऐसा साधन जो, गैस पृथक्कारक जैसा होता है परन्तु कठोर प्रचालन स्थितियों में द्रव में निहित किसी भी हवा या गैसों को निरंतर पृथक् करता है, और जो यदि द्रव में केवल मिश्रित रूप में पॉकेट के रूप में हवा या गैस का, मीटर में घुसने का खतरा होता है, को स्वचालित रूप से द्रव के बहाव को रोकता है।

- (19) संघनित्र टैंक
दावानुकूलित द्रव गैस मापन पद्धति में, मापे जाने वाले द्रव में निहित गैसों को एकत्र करने के लिए और मापन से पहले संघनित करने के लिए बंद टैंक का उपयोग किया जाता है।

- (20) गैस सूचक
द्रव के प्रवाह में विद्यमान होने वाले किसी भी गैस या हवा के बुलबुले को आसानी से पता लगाने वाला साधन है।

- (21) दृष्टि दर्पण
चालू करने से पहले और बंद करने के बाद, जांच की युक्ति की मापन प्रणाली के सभी अथवा उसके भाग पूर्ण रूप से द्रव से भरे हुए हैं।

2. विशिष्ट प्रकार की मापन प्रणाली

- (1) ईंधन वितरक
मीटर वाहनों, छोटी नावों और छोटे हवाई जहाजों में पुनः ईंधन भरने के लिए आशयित एक मापन प्रणाली है।

- (2) पाइपलाइन पर मापन प्रणाली
मुख्य रूप से दो या दो से अधिक स्थायी टैंकों से जुड़ी हुई स्थायी पाइप लाइन पर स्थापित मापन प्रणाली है।

टिप्पण : इस पाइप लाइन की विशेषता मापे जाने वाले द्रव की प्रवाह पर होती है जो सामान्यतया बदलती नहीं है या लम्बी अवधि के दौरान थोड़ा सा बदलती है।

- (3) वायुयान में पुनः ईंधन भरने के टैंकर की मापन प्रणाली
वायुयान में पुनः ईंधन भरने के लिए रखे गए टैंकर के

लिए नियत की गई मापन प्रणाली जो वाहन पर रखे टैंक से आपूर्ति करती है।

- (4) वायुयान हाईड्रैन्ट मापन प्रणाली
वायुयान में पुनः ईंधन भरने के लिए चल मापन प्रणाली नियत की गई है, जो हाईड्रैन्ट पिट से आपूर्ति करती है।

- (5) मिश्रण वितरक
गैसोलीन के विभिन्न ग्रेडों (बहुचरणीय संघनित्र) या गैसोलीन और ल्युब्रिकेटिंग तेल के मिश्रण (गैसोलीन-तेल वितरण) वितरण को एक नोजल के माध्यम से प्रदान करने वाला ईंधन वितरक है।

- (6) स्वयं-सेवा व्यवस्था
एक व्यवस्था जो क्रेता को अपनी स्वयं की खरीदारी के लिए द्रव प्राप्त करने के प्रयोजन के लिए मापन प्रणाली का उपयोग करने की अनुमति देती है।

- (7) स्वयं-सेवा युक्ति
एक विशिष्ट उपकरण जो स्वयं-सेवा व्यवस्था का एक भाग है और जो इस स्वयं-सेवा व्यवस्था में एक या एक से अधिक मापन प्रणालियों को कार्य करने की अनुमति देता है।

टिप्पण : स्वयं सेवा युक्ति में सभी अनिवार्य तत्व एवं घटक सम्मिलित हैं ताकि स्वयं-सेवा व्यवस्था में मापन प्रणाली कार्य कर सके।

- (8) एटेन्डेड सर्विस मोड
स्वयं-सेवा व्यवस्था की एक प्रचालन पद्धति जिसमें आपूर्तिकर्ता उपस्थित रहता है और सुपुर्दगी के लिए प्राधिकरण को नियंत्रित करता है।

टिप्पण : (i) अनएटेन्डेड सर्विस मोड में, क्रेता के सुपुर्दगी स्थान छोड़ने से पहले लेन-देन का निपटान होता है।

- (ii) संव्यवहार का निपटारा किया जाता है जब संव्यवहार में सम्बद्ध पार्टियाँ संव्यवहार की धनराशि के सम्बन्ध में जात अपने करार (स्पष्ट रूप से या अस्पष्ट रूप से) कर लेती हैं। यह भुगतान क्रेडिट कार्ड वाऊचर पर हस्ताक्षर करके, परिदान आदेश, इत्यादि पर हस्ताक्षर करना हो सकता है।

- (iii) संव्यवहार में हितबद्ध पक्षकार या तो स्वयं पक्षकार हो सकती है या उनके प्रतिनिधि हो सकते हैं (उदाहरण के लिए : ईंधन भरने के केंद्र में कर्मचारी, ट्रक का चालक)

- (iv) एटेन्डेड सर्विस मोड में लेन देन का निपटान होने के साथ ही मापन प्रचालन बंद होते हैं।

- (9) अनएटेन्डेड सर्विस मोड
स्वयं-सेवा व्यवस्था की एक प्रचालन पद्धति जिसमें स्वयं-सेवा व्यवस्था ग्राहक किसी क्रिया के आधार पर प्रदान के लिए प्राधिकृत का नियंत्रण करती है।

टिप्पण : अनएटेन्डेड सर्विस मोड, मापन प्रचालन की समाप्ति, मापन प्रचालन से संबंधित जानकारी के रजिस्ट्री (मुद्रण या स्मरण रखने) की समाप्ति होती है।

(10) पूर्व-भुगतान

एटेन्डेड या अनएटेन्डेड सर्विस मोड में भुगतान का प्रकार, जिसमें परिदान के आरंभ से पहले द्रव की किसी मात्रा के लिए भुगतान की अपेक्षा होती है।

(11) एटेन्डेड पश्चात्-भुगतान (या पश्चात्-भुगतान)

एटेन्डेड सेवा मोड में भुगतान का प्रकार जिसमें परिदान के पश्चात् परन्तु ग्राहक के परिदान स्थल छोड़ने से पहले परिदान की गई मात्रा के लिए भुगतान की अपेक्षा होती है।

(12) अनएटेन्डेड पश्चात्-भुगतान (अथवा विलंबित भुगतान)

अनएटेन्डेड सर्विस मोड में भुगतान का प्रकार जिसमें परिदान की गई मात्रा के लिए परिदान के पश्चात् भुगतान की अपेक्षा होती है, किन्तु जिसमें लेन-देन का निपटान ग्राहक के स्थान छोड़ने के समय नहीं होता, इसके लिए पूर्तिकार के साथ आलिप्त करार किया जाता है।

(13) मापन पद्धति को प्राधिकृत करना

वह प्रचालन जो मापन प्रणाली को प्रदान आरंभ करने के लिए उपयुक्त स्थिति में लाता है।

(14) जनता को सीधे विक्रय करना

द्रवों की मात्रा का कोई संव्यवहार (विक्रय या क्रय) जिसका निपटान किसी मापन प्रणाली उपलब्ध किए गए उपदर्शन के साथ सहबद्ध है, कोई भी पक्षकार मापन के स्थान पर पहुंच रखती है और उनमें एक उपभोक्ता होगी।

टिप्पण: (i) उपभोक्ता कोई व्यक्ति हो सकता है। साधारण उपभोक्ता क्रेता होता किन्तु वह विक्रेता भी हो सकता है।

(ii) जनता को सीधे विक्रय के लिए उपयोग में लाई जाने वाली प्रमुख मापन प्रणालियां हैं :-

* ईंधन वितरक

* घरेलू ईंधन तेल की परिदान और परिवहन के लिए सड़क टैंकरों पर मापन प्रणालियां।

3. माप सम्बन्धी विशेषताएं

(1) प्राथमिक सूचना

सूचना (प्रदर्शित, मुद्रित या याद की) माप विधिक विज्ञान नियंत्रण के अधीन होती है।

टिप्पण : प्राथमिक सूचना से भिन्न अन्य सूचनाओं को सामान्य रूप में द्वितीयक सूचना के रूप में विनिर्दिष्ट किया जाता है।

(2) मापन की पूर्ण त्रुटि-

समंजित के वास्तविक माप (पारंपरिक) को किसी मापन के परिणामों से घटा दिया जाता है।

(3) सापेक्ष त्रुटि

मापन की पूर्ण त्रुटि (पारंपरिक) को समंजित के वास्तविक मूल्य से भाग दिया जाता है।

(4) अधिकतम अनुमत त्रुटियां-

किसी त्रुटि के लिए विनिर्देश द्वारा अनुज्ञात चरम मान।

टिप्पण : (i) सापेक्ष त्रुटियों या पूर्ण त्रुटियों के रूप में, अधिकतम अनुज्ञेय त्रुटियों का कथन किया गया है।

(ii) जहां अधिकतम अनुज्ञेय त्रुटियों के साथ किसी आयतन की तुलना हैं (उदाहरण के लिए : कुछ विनिर्दिष्ट दशाओं में प्राप्त किसी परिणाम और संदर्भ अवस्थाओं में प्राप्त परिणाम के बीच अंतर) यह पूर्ण अधिकतम अनुज्ञेय त्रुटि है जो संबंधित अधिकतम अनुज्ञेय त्रुटि से सहबद्ध हैं, को लागू होगी।

(5) किसी मापन प्रणाली की न्यूनतम मापित मात्रा

द्रव की न्यूनतम मात्रा जिसके लिए उस प्रणाली के लिए माप विज्ञान की दृष्टि से मापन स्वीकार्य है।

(6) अधिकतम विनिर्दिष्ट मात्रा विचलन

किसी मापन प्रणाली की न्यूनतम मापित मात्रा के लिए अधिकतम अनुज्ञेय त्रुटि का पूर्ण मान है।

(7) न्यूनतम विनिर्दिष्ट मूल्य विचलन

न्यूनतम विनिर्दिष्ट मूल्य विचलन के तत्समय मूल्य का भुगतान किया जाता है।

(8) पुनरावर्तनीयता त्रुटि

ईस सिफारिश के प्रयोजन के लिए, समान अवस्थाओं में ली गई समान मात्रा के क्रमवर्ती मापनों के परिणामों के बड़े से बड़े और छोटे से छोटे के बीच का अंतर होता है।

(9) नैज त्रुटि

निर्देश दशा के अधीन प्रयोग की जाने वाली मापन प्रणाली की त्रुटि है।

(10) प्रारंभिक नैज त्रुटि

किसी मापन प्रणाली के सभी कार्य निष्पादनों के परीक्षणों से पूर्व यथा अवधारित नैज त्रुटि होती है।

(11) दोष

मापन प्रणाली की नैज त्रुटि और सूचन की त्रुटि के बीच का अंतर है।

(12) महत्वपूर्ण दोष

ऐसा दोष जिसका परिणाम इन दो मानों में बड़े में अधिक बढ़ा होता है -

(i) मापे गए आयतन के लिए अधिकतम अनुज्ञेय त्रुटि के परिणाम का पांचवां भाग,

(ii) न्यूनतम विनिर्दिष्ट आयतन विचलन ।

निम्नलिखित को परिणाम दोष नहीं माना गया है, अर्थात् :—

(i) मापन उपकरण में समकालिक और पारस्परिक रूप से स्वतंत्र कारकों से अपने आप उत्पन्न हुए दोष या इसकी पड़ताल सुविधा में उत्पन्न हुए दोष;

(ii) अस्थायी दोष जो सूचन में क्षणिक विचलन के होते हैं, जिनका निर्वचन नहीं किया जा सकता है, स्मृति नहीं रखी जा सकती या जिन्हें मापन परिणाम के रूप में अंतरित नहीं किया जा सकता; और

(iii) दोष जो किसी भी मापन के कार्य निष्पादन की असंभवता को सूचित करता है ।

(13) स्थायीत्व

मापन प्रणाली की क्षमता जो उसके उपयोग की किसी अवधि तक उसके कार्य निष्पादन की विशेषताओं को बनाए रखती है ।

(14) किसी मापन प्रणाली को क्रमशः अन्तरायन योग्य या अन्तरायन रहित के रूप में तब माना जाता है जब द्रव का बहाव यथास्थिति, सरलता से और शीघ्रता से नहीं रोका जा सके ।

(15) चक्रीय आयतन

मापन ट्रान्सड्यूसर के कार्य चक्र के अनुरूप द्रव के आयतन अर्थात् संचलन का क्रम जिसे अंत में ट्रान्सड्यूसर के सभी भीतरी गतिशील पुर्जें उसी रूप में पहली बार, अपनी प्रारंभिक अवस्था में वापस आ जाते हैं ।

(16) आवधिक विचलन

एक कार्य चक्र के दौरान, मापन पुर्जों के विस्थापन के द्वारा उत्पन्न आयतन और सूचक युक्ति द्वारा इसके तत् समान दर्शाए गए आयतन के बीच अधिकतम अंतर, बाद आने वाले को बिना चलाए या पचीं के मापक उपकरण से जोड़ा जाता है और इस माध्यम से यह चक्र के अंत में सूचित करता है तथा इस चक्र के लिए, आयतन आवर्ती आयतन के बराबर होता है; कुछ मामलों में यह भिन्नता उपयुक्त सुधारक युक्ति को सम्मिलित करने द्वारा कम हो सकती है ।

टिप्पणी : जब आवधिक भिन्नता को अवधारित किया जाता है तो सुधारक युक्ति के प्रभाव को सम्मिलित किया जाता है ।

(17) सूचक युक्ति का पहला घटक

एक संसूचक युक्ति में बहुत से घटक शामिल होते हैं, यह घटक अंशांकित स्केल के साथ न्यूनतम स्केल अंतराल को वहन करता है ।

4. परीक्षण दशाएं

(1) प्रभावित मात्रा

वह मात्रा जो मापन के अधीन नहीं होती किन्तु मापी गई वस्तु के मान का या मापन प्रणाली के सूचक को प्रभावित करती है ।

(2) प्रभाव कारक

प्रभावित मात्रा का मापन प्रणाली की निर्धारित प्रचालन दशाओं के भीतर का मान है; जो एक आसूची में यथा विनिर्दिष्ट है ।

(3) व्यवधान

प्रभावित मात्रा विनिर्दिष्ट सीमाओं के भीतर मान है परन्तु मापन प्रणाली को प्रचालन अवस्थाओं के बाहर विनिर्दिष्ट निर्धारित मान होता है ।

टिप्पण : किसी प्रभावित मात्रा व्यवधान होता है यदि उस प्रभावित मात्रा के लिए निर्धारित प्रचालन अवस्थाएं विनिर्दिष्ट नहीं हैं ।

(4) निर्धारित प्रचालन दशाएं

उपयोग की दशाएं, प्रभावित मात्राओं के मानों के रेंज देती हैं जिनके लिए माप संबंधी विशेषताएं अधिकतम अनुज्ञेय त्रुटियों के भीतर होना आशयित है ।

(5) निर्देश दशाएं

मापन के परिणामों की वैध अन्तः तुलना सुनिश्चित करने के लिए प्रभावी कारकों के विनिर्दिष्ट मानों का समूह नियत किया गया है ।

(6) निष्पादन परीक्षण

क्या परीक्षण के अधीन मापन प्रणाली (परीक्षण के अधीन उपकरण) अपने उसके आशयित कृत्यों को निष्पादन करने में सक्षम है इसका सत्यापन करने आशय से परीक्षण नियत किया गया है ।

(7) सहन परीक्षण

क्या मीटर या मापन प्रणाली उपयोग की अवधि तक अपनी कार्य निष्पादन विशेषताओं को बनाए रखने में सक्षम होगी इसका सत्यापन करने के आशय से परीक्षण नियत किया गया है ।

(8) किसी त्रुटि के अवधारण की अनिश्चितता

मान के रेंज की विशेषताओं का जिनके भीतर किसी त्रुटि का वास्तविक मान होता है, जिसके अंतर्गत मानक संघटकों और उनके उपयोग, और उनके सम्यक रूप सत्यापित या अंशांकित उपकरण के घटक भी हैं, का आकलन करता है ।

टिप्पण : किसी सत्यापित या अंशांकित मीटर के सम्यक संघटकों को विशेष रूप से उनके सूचक युक्तियों और आवधिक विचलन के लिए वियोजक से जोड़ा जाता है ।

5. इलैक्ट्रानिक या वैद्युत उपकरण

(1) इलैक्ट्रानिक युक्तियां

यह युक्ति इलैक्ट्रानिक उप समुच्चय का प्रयोग करती है और विनिर्दिष्ट कृत्य को निष्पादित करती है। इलैक्ट्रानिक युक्तियाँ प्रायः पृथक् इकाई के रूप में निर्मित की जाती हैं और स्वतंत्र रूप से परीक्षण करने में सक्षम होती हैं।

टिप्पण : इलैक्ट्रानिक युक्तियाँ, जैसा कि उपर्युक्त परिभाषित है, पूर्ण मापन प्रणाली या मापन प्रणाली के भाग, विशेष रूप से जैसा कि पैरा 1 (1) से लेकर 1(5) में उल्लेख किया गया है, हो सकती हैं।

(2) इलैक्ट्रानिक उप समुच्चय

इलैक्ट्रानिक उपकरण का एक भाग, जो इलैक्ट्रानिक संघटकों का प्रयोग करता है और जिसका अपना मान्यता योग्य कार्य होता है।

(3) इलैक्ट्रानिक घटक

सूक्ष्मतम भौतिक अस्तित्व जो अर्धचालक, गैसों या किसी निर्वर्त में इलैक्ट्रान या होल चालन का प्रयोग करता है।

(4) जांच सुविधा

कोई सुविधा जो किसी मापन प्रणाली में सम्मिलित हो और जो महत्वपूर्ण दोषों का पता करने और उन पर कार्रवाई करने में समर्थ बनाती है।

टिप्पणी : पारेषण युक्ति की जांच का उद्देश्य यह सत्यापित करना है कि वे सभी सूचनाएँ जो पारेषित की जा रही हैं (और केवल वही सूचनाएँ अभिग्राही उपस्कर द्वारा पूर्णतः प्राप्त की जा रही हैं)।

(5) स्वचालित जांच सुविधा

ऐसी जांच सुविधा जो किसी प्रचालक की मध्यवर्ती के बिना प्रचालन करती है।

(6) स्थायी स्वचालित जांच सुविधा (टाइप पी)

संपूर्ण मापन प्रचालन के दौरान किसी स्वचालित जांच सुविधा को प्रचालित करती है।

(7) आन्तरायिक स्वचालित जांच सुविधा (टाइप आई)

कोई स्वचालित जांच सुविधा जो कम से कम एक बार प्रचालन करती है, या तो प्रत्येक मापन प्रचालन के आरंभ से या अंत में।

(8) गैर स्वचालित जांच सुविधा (टाइप एन)

ऐसी जांच सुविधा जिसमें प्रचालक की मध्यवर्ती की अपेक्षा होती है।

(9) पावर सप्लाई युक्ति

कोई युक्ति जो अपेक्षित विद्युत ऊर्जा के साथ इलैक्ट्रानिक युक्तियों को ए.सी. या डी.सी. के एक या बहुत से स्रोतों का उपयोग करने की व्यवस्था करता है।

भाग-II

जल से भिन्न अन्य द्रव्यों के लिए मापन प्रणालियाँ

1. उपयोग के क्षेत्र

(1) विस्तार

इस विनिर्देश में विधिक माप विज्ञान नियंत्रण के अधीन जल से भिन्न अन्य द्रव्यों की मात्रा के लिए गतिशील मापन प्रणाली के लागू माप-विज्ञान संबंधी और तकनीकी आवश्यकताओं का उपबंध है। यह मापन प्रणालियाँ (मापक आदि) के पुर्जों के अनुमोदन के लिए अपेक्षाओं का भी उपबंध करती है।

सिद्धांत रूप में, यह विनिर्देश मापक के साथ लगी सभी मापक प्रणालियों भाग क के पैरा 1(1) शब्दावली निरंतर मापन के अधीन परिभाषित किया गया है, चाहे मापक के मापन सिद्धांत जो भी हों या जैसा भी उनका उपयोग हो, के सिवाय :—

(i) एल्कोहल के लिए ड्रम मीटर

(ii) निम्नतापी द्रवों के लिए मापन प्रणालियाँ

(iii) प्रत्यक्ष भार मापन प्रणालियाँ।

पैरा 4 के उपबंध एल्कोहल के लिए और निम्नतापी द्रवों की इलैक्ट्रानिक मापन प्रणालियों को लागू होंगे। यह विनिर्देश उन प्रणालियों पर भी लागू होता है जिनमें आयतन मापनों को भार सूचन में परिवर्तित किया जाता है।

(2) मापे जाने वाले द्रव

मापन प्रणालियाँ जो इस विनिर्देशन में सम्मिलित हैं, निम्नलिखित द्रवों के लिए उपयोग की जा सकेंगी, अर्थात् :—

(i) तरल पेट्रोलियम और संबंधित उत्पाद :—अपरिष्कृत तेल, द्रव हाइड्रोकार्बन, द्रवीकृत पेट्रोलियम, गैस (LPG), स्नेहक, औद्योगिक तेल, इत्यादि;

(ii) द्रव खाद्य—डेरी उत्पाद (दूध, क्रीम आदि), बीयर और मद्यनिर्माणशाला का चोर्ट (शराब और द्राक्षारस (सेब का आसत आदि) ऐल्कोहलिक मद्यनिर्माण (शराब, व्हिस्की इत्यादि) गैर-ऐल्कोहलिक कार्बोनेटेड और गैर कार्बोनेटेड पेय, रस और सान्द्रित, वनस्पति तेल (सोयाबीन का तेल, खजूर का तेल आदि);

(iii) एल्कोहल—शुद्ध एथानॉल (एथाइल एल्कोहल) और केवल इथानॉल और जल का मिश्रण (एल्कोहल के लिए ड्रम मीटरों को छोड़कर);

(iv) द्रव अवस्था में रासायनिक उत्पाद : हाइड्रोक्लोरिक अम्ल, सल्फ्यूरिक अम्ल, अमोनिया जल, इत्यादि; और

(v) अन्य द्रव : शीतल पेय जल और गर्म जल के सिवाय अन्य सभी द्रव; उदाहरण : आसवित और विआसवित जल, टैंकों के अंशांकन के लिए उपयोग किए जाने वाले द्रव पदार्थ।

2. साधारण अपेक्षाएं :-

(1) किसी मापन प्रणाली के घटक

कोई मीटर स्वयं प्रणाली नहीं होता। न्यूनतम संभावित मापन प्रणाली में निम्नलिखित शामिल होते हैं :-

- (i) मीटर;
- (ii) अंतरक बिंदु;
- (iii) विशिष्ट विशेषताओं के साथ एक द्रवचालित जिसे ध्यान में अवश्य रखा जाना चाहिए।
- (iv) गैस निष्कास युक्ति;
- (v) फिल्टर युक्ति;
- (vi) पंपिंग युक्ति; और
- (vii) तापमान, श्यानता इत्यादि से संबंधित सुधारक युक्तियां।

मापन प्रणाली के साथ अन्य आनुषंगिक और अतिरिक्त युक्तियां प्रदान की जा सकेंगी।

यदि एक ही मापन प्रचालन के लिए बहुत से कई मीटरों का प्रयोग किया जाता हो तो उन मीटरों को एकल मापन प्रणाली माना जाएगा।

यदि किसी मापन प्रणाली में, आशयित है, कैलकुलेटर, फिल्टर, गैस निष्कासन युक्ति, परावर्तक युक्ति आदि अलग-अलग मापन प्रचालकों के लिए आशयित हैं, सामान्य घटक माना जाता है।

(2) आनुषंगिक युक्तियां

आनुषंगिक युक्तियां एक परिकलित्र या मापक का भाग हो सकते हैं; या बाह्य उपकरण, उपकरणों पर शीर्षक लगा होना चाहिए जिस पर प्रयोक्ता के लिए स्पष्ट रूप से यह संकेत किया हो कि ये नियंत्रित नहीं होते हैं जब ये प्रयोक्ता को मापन परिणाम दर्शाते हैं। इस प्रकार का शीर्षक उपभोक्ता को उपलब्ध करवाए जाने वाली संभवतः प्रत्येक मुद्रण सामग्री पर लगाया जाएगा।

(3) प्रचालन का क्षेत्र

(i) किसी मापन प्रणाली के प्रचालन क्षेत्र की निम्नलिखित विशेषताओं के अनुसार अवधारित होगा, अर्थात् :-

- (क) न्यूनतम मापी गई मात्रा;
- (ख) मापन रेंज न्यूनतम बहाव दर, क्यू मीन और अधिकतम बहाव दर क्यू मैक्स द्वारा सीमित होता है।
- (ग) द्रव की अधिकतम दाब, पी मैक्स
- (घ) द्रव का न्यूनतम दाब, पी मीन
- (ङ) मापे जाने वाले द्रव पदार्थों की प्रकृति और शुद्धगतिक की या बहुआयामी श्यानता की परिसीमाएं जब केवल द्रव की प्रकृति का सूचन ही उनकी श्यानता को बताने के लिए पर्याप्त नहीं होता है।
- (च) द्रव का अधिकतम तापमान टी मैक्स
- (छ) द्रव का न्यूनतम तापमान, टी मीन और
- (ज) पर्यावरणीय वर्ग

(ii) किसी मापन प्रणाली की न्यूनतम मापी गई मात्रा 1×10^0 , 2×10^0 , 5×10^0 आयतन की प्राधिकृत इकाइयों के रूप में होगी, जिसमें n ऋणात्मक या घनात्मक पूर्ण संख्या, या शून्य होता है।

न्यूनतम मापी गई मात्रा को मापन प्रणाली के उपयोग की शर्तों का समाधान करना होगा; अपवादिक मामलों के सिवाय, मापन प्रणाली की इस न्यूनतम मापी गई मात्रा से कम मात्रा के लिए मापन के लिए उपयोग नहीं करना चाहिए।

किसी मापन प्रणाली की न्यूनतम मापी गई मात्रा इसके किसी भी एक घटक तत्व मीटरों, गैस-निष्कर्षकों, विशिष्ट गैस निष्कर्षकों इत्यादि की अधिकतम न्यूनतम मापी गई मात्रा से कम नहीं होनी चाहिए। तथापि गैस निष्कासन युक्तियों के लिए यह उपबंध पूरा करना आवश्यक नहीं है यदि यह प्रदर्शित (परीक्षणों सहित) किया गया हो कि यह आवश्यक नहीं है।

(iii) मापन रेंज में मापन प्रणाली के उपयोग की शर्तें पूरी होनी चाहिए; मापन सिस्टम ऐसा बनाया जाना चाहिए ताकि मापन के आरंभ में और अंत या व्यवधानों के दौरान को छोड़कर प्रवाह दर न्यूनतम प्रवाह दर और अधिकतम प्रवाह दर के बीच रहे।

किसी मापन प्रणाली की मापन रेंज उसके प्रत्येक घटक की मापन रेंज के भीतर होना चाहिए।

कतिपय प्रकार की मापन प्रणालियों के लिए विशिष्ट उपबंधों के मामले के सिवाय मापन प्रणाली की अधिकतम प्रवाह दर सामान्यतः मापक की न्यूनतम प्रवाह दर के कम से कम चार गुना या जो मीटर मापक प्रणाली में लगाया गया है। उसके न्यूनतम प्रवाह दर की मात्रा के बराबर होनी चाहिए। कुछ विशेष मामलों में अनुपात दो का हो सकता है।

(iv) किसी मापन प्रणाली को विशेष रूप से उन द्रवों के मापन के लिए प्रयोग किया जाना चाहिए जिनमें उसे प्रचालन के क्षेत्र के लिए निहित विशेषताएं हों, जैसा कि पैटर्न अनुमोदन प्रमाण पत्र में विनिर्दिष्ट किया गया है। किसी मापन प्रणाली का प्रचालन क्षेत्र इसके प्रत्येक निर्माण तत्वों (मापक, गैस निष्कासन युक्तियों) के मापन क्षेत्र के भीतर होना चाहिए।

जब दो या अधिक मापकों को एक ही मापन प्रणाली में समानान्तर में रखा जाता है, तो विभिन्न मापकों की सीमित प्रवाह दरों (Q_{max} , Q_{min}) को ध्यान में रखा जाता है, विशेषकर सीमित प्रवाह दरों की संख्या को, यह सत्यापित करने के लिए कि मापन प्रणाली उपरोक्त उपबंधों को पूरा कर रही है।

(4) यथार्थता वर्ग

मापन प्रणालियों के उपयोग के क्षेत्र को ध्यान में रखते हुए, इनको सारणी-1 के अनुसार चार यथार्थता वर्गों में वर्गीकृत किया गया है।

सारणी-1

वर्ग उपयोगन के क्षेत्र

0.3 पाइपलाइन पर मापन प्रणाली [पैरा 5 (6)]

सभी मापन प्रणालियां यदि इस तालिका में और कहीं अधिकथित नहीं हैं, विशिष्टतया :

- मोटर यानों के लिए ईंधन वितरक (द्रवीकृत पेट्रोलियम गैस) [पैरा 5 (1) और पैरा 5 (9)]
 - रोड टैंकरों पर निम्न श्यानता के द्रवों के लिए मापन प्रणाली ।
 - तेल पोत या रेल और सड़क टैंकर की तराई के लिए मापक प्रणालियां [पैरा 5 (3)]
 - 0.5 ● दूध के लिए मापन प्रणाली [पैरा 5 (3)]
 - जहाजों पर माल लदान के लिए मापन प्रणाली [पैरा 5 (6)]
 - वायुयानों में पुनः ईंधन भरने के लिए मापन प्रणाली [पैरा 5 (8)]
 - किसी समान तापमान--10° सें. से ऊपर दबाव के अधीन मापी गई द्रवीकृत गैसों के लिए (द्रवीकृत पेट्रोलियम गैस वितरकों को छोड़कर) [पैरा 5 (4)]
 - 1.0 ● मोटर वाहनों के लिए द्रवीकृत पेट्रोलियम गैस वितरण [पैरा 5 (7)]
- सामान्यतः 0.3 या 0.5 वर्ग में परन्तु द्रवों के लिए प्रयोग की जाने वाली मापन प्रणाली :
- वे जिनका तापमान--10° सें. से कम या 50° से अधिक, या
 - वे जिनकी गतिक श्यानता 1000 mPa.s से उच्चतर है, या
 - वे जिनकी अधिकतम आयतनात्मक प्रवाह दर 20 ली/प्रति घंटा से अधिक नहीं है ।
 - द्रवीकृत कार्बनडाइआक्साइड के लिए मापन प्रणालियां [पैरा 5 (4)]
 - 1.5 - 10° सें. से न्यूनताप पर दाब के अधीन द्रवीकृत गैस (द्रवीकृत पेट्रोलियम गैस से भिन्न) के लिए मापन प्रणालियां [पैरा 5 (4)]

(5) अधिकतम अनुज्ञेय त्रुटियां--

- (i) दो लीटर से कम आयतन के लिए, और पैरा 2(5) (iii) पर प्रतिकूल प्रभाव डाले बिना, सारणी 2 में अधिकतम अनुज्ञेय सापेक्ष त्रुटियों, धनात्मक और ऋणात्मक आयतन सूचकों पर विनिर्दिष्ट है ।

सारणी-2

यथार्थता वर्ग

	0.3	0.5	1.0	1.5
क	0.3%	0.5%	1.0%	1.5%
ख	0.2%	0.3%	0.6%	1.0%

- (ii) दो लीटर से कम आयतन के लिए और पैरा 2(5)(iii) पर प्रतिकूल प्रभाव डाले बिना सारणी 3 में अधिकतम अनुज्ञात त्रुटियां, धनात्मक या ऋणात्मक आयतन सूचन विनिर्दिष्ट हैं ।

सारणी-3

मापी गई मात्रा	अधिकतम अनुज्ञेय त्रुटियां
लीटर 1 से 2 तक	● सारणी 2 में नियत मान 2 लीटर पर लागू
लीटर 0.4 से 1 तक	● सारणी 2 में नियत मान का 2 गुना
लीटर 0.2 से 0.4 तक	● सारणी 2 में नियत मान का 2 गुना, 0.4 लीटर पर लागू
लीटर 0.1 से 0.2 तक	● सारणी 2 में नियत मान का 4 गुना
लीटर 0.1 से कम	● सारणी 2 में नियत मान का चार गुना, 0.1 लीटर पर लागू

- (iii) तथापि मापी गई मात्रा जो भी हो, अधिकतम अनुज्ञेय त्रुटि का परिमाण निम्नलिखित दो मानों से अधिक दिया गया है :

(क) सारणी 2 या सारणी 3 में दी गई अधिकतम अनुज्ञेय त्रुटियों का निरपेक्ष मान;

(ख) न्यूनतम विनिर्दिष्ट आयतन विचलन ।

न्यूनतम मापी गई मात्रा अधिक हो या दो लीटर के समतुल्य हो, के लिए,

न्यूनतम विनिर्दिष्ट आयतन विचलन (ई न्यून) इस फार्मूले के द्वारा दिया गया है :

$$\text{ई न्यून} = (2 \text{ आयतन न्यून}) \times (\text{यथार्थता}/100)$$

जिसमें

आयतन न्यून, न्यूनतम मापी गई मात्रा है,

यथार्थता सारणी 2 में यथार्थता पंक्ति में संबंधित यथार्थता वर्ग के लिए विनिर्दिष्ट संख्यात्मक मान है ।

दो लीटर से कम मापी गई न्यूनतम मात्राओं के लिए सारणी 2 में न्यूनतम विनिर्दिष्ट आयतन विचलन और सारणी 2 की संबंधित यथार्थता पंक्ति से दुगुनी है ।

टिप्पण : न्यूनतम विनिर्दिष्ट आयतन विचलन एक निरपेक्ष अधिकतम अनुज्ञेय त्रुटि है ।

- (6) अधिकतम अनुज्ञेय त्रुटियों को लागू करने के लिए शर्तें इस उपखंड के उपबंध में मापन अवस्थाओं (देखें 2 (7) परिवर्तित सूचकों के लिए) की आयतन सूचकों पर लागू होते हैं ।

(i) अधिकतम अनुज्ञेय त्रुटियां जो सारणी 2 की पंक्ति क में हैं सभी द्रवों के लिए, सभी तापमानों और द्रवों के दाबों, और सभी प्रवाह दरों के लिए पूर्ण मापन प्रणालियों पर लागू होगी जिसके लिए प्रणाली आशयित या निम्नलिखित के लिए विभिन्न परीक्षणों के बीच बिना समायोजन किए अनुमोदित की गई है :

(क) पैटर्न अनुमोदन :

(ख) पहले प्रक्रम में प्रारंभिक सत्यापन या दूसरे प्रक्रम का दो प्रक्रमीय प्रारंभिक सत्यापन।

(ग) पश्चात्पूर्वी सत्यापन।

(ii) स्पष्टीकरण : प्रत्येक द्रव के लिए कोई समायोजन अनुज्ञात है, किन्तु इस मामले में, प्रतिमान अनुमोदन प्रमाणपत्र बिना किसी विशिष्ट सावधानी के सभी द्रवों को मापने के लिए मापक की क्षमता पर सूचना प्रदान करता है। उदाहरण के लिए, सामान्य उपयोग में मापन केवल एक द्रव के मापन को अनुज्ञात किया जा सकता है, या कोई स्वचालित युक्ति जो प्रत्येक द्रव को स्वीकार करने योग्य बनाता है, आवश्यक हो सकेगी।

(iii) जब प्रतिमान अनुमोदन प्रमाण पत्र में वर्णित है किसी मापन प्रणाली का एक-प्रक्रम प्रारंभिक सत्यापन या (द्वितीय-चरण प्रारंभिक सत्यापन का दूसरा चरण, जो दो या अधिक द्रवों किसी मापन का प्रारंभिक सत्यापन का, मापन करने के लिए, केवल एक द्रव के साथ या आशयित द्रवों से भिन्न किसी द्रव के साथ किया जाए। इस मामले में और यदि आवश्यक हो, प्रतिमान अनुमोदन प्रमाणपत्र छोटी रेंज या अधिकतम अनुज्ञत त्रुटियों के लिए हस्तांतरण के बारे में बताता है, ताकि सभी आशयित द्रवों के लिए मापन प्रणालियों द्वारा पैरा 2(6)(i) की शर्तों को पूरा किया जा सके।

जब प्रतिमान अनुमोदन प्रमाणपत्र में कथित दो या अधिक द्रवों का मापन करने के लिए आशयित किसी मापन प्रणाली के किसी मापक का प्रारंभिक सत्यापन केवल एक द्रव या आशयित द्रवों से भिन्न द्रवों के साथ किया जा सकता है। इस मामले में और यदि आवश्यक हो प्रतिमान अनुमोदन प्रमाण पत्र में अधिकतम अनुज्ञेय त्रुटियों के लिए छोटी रेंज या किसी विचलन का उपबंध जाता है, ताकि सभी आशयित द्रवों के लिए मापक द्वारा पैरा 2(6)(ii) पूरा किया जा सकेगा।

उपरोक्त विचारों के किसी मापन प्रणाली या केवल एक द्रव मापने के लिए आशयित किन्तु दूसरे द्रव के साथ सत्यापित मापक के मामले तक विस्तारित किया जा सकेगा।

(7) परावर्तित सूचकों के लिए उपबंध

(i) रूपांतरिक युक्तियों पर अधिकतम अनुज्ञेय त्रुटियां

जब आधार शर्तों में आयतन में रूपांतरित करने के लिए या द्रवमान में रूपांतरण करने के लिए (जिसके अंतर्गत सभी घटकों और सहबद्ध मापन उपकरण भी हैं) रूपांतरण उपकरण को पृथक् से सत्यापित किया जाता है, रूपांतरित सूचकों पर अधिकतम अनुज्ञेय

त्रुटियां रूपांतरिक युक्ति के कारण, धनात्मक या ऋणात्मक \pm (क - ख) के समतुल्य होती हैं, क और ख सारणी 2 में विनिर्दिष्ट मान हैं। यद्यपि, अधिकतम अनुज्ञेय त्रुटि का परिणाम निम्नलिखित दो मूल्यों के या अधिकतम से कम नहीं—

(क) रूपांतरित सूचकों के लिए सूचक उपकरण के एक-आधे मापमान का अंतराल।

(ख) न्यूनतम विनिर्दिष्ट आयतन विचलन के लिए तत्स्थानी मान का आधा।

(ii) सहबद्ध मापन उपकरणों की यथार्थता—

जब पृथक् रूप में सत्यापन किया जाता है, तो सहबद्ध मापन उपकरणों को कम से कम सारणी 4 में दिए गए मान के अनुसार पूरी यथार्थता प्रदर्शित करनी चाहिए।

ये मान रूपांतरित मात्रा के परिकलन के लिए ध्यान में रखे गए सहबद्ध मापन उपकरणों के सूचकों पर लागू होते हैं (जिसके अंतर्गत पैरा 2(7)(iii) में अधिकथित त्रुटियां भी हैं।

सारणी 4

मापन पर अधिकतम अनुज्ञेय त्रुटियां	मापन प्रणाली के यथार्थता वर्ग			
	0.3	0.5	1.0	1.5
तापमान	$\pm 3^{\circ}\text{C}$ $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$			
दाब	1 MPa से कम ± 50 kPa 1 और 4 MPa के मध्य $\pm 5\%$ 4 MPa से अधिक ± 200 kPa			
घनत्व	± 1 कि. ग्रा./मी. ³ ± 2 कि. ग्रा./मी. ³			

(iii) द्रव की मात्रात्मक विशेषताओं की गणना के लिए यथार्थता

जब एक रूपांतरण युक्ति की गणना-कार्य का पृथक् रूप से सत्यापन किया जाता है, द्रव की प्रत्येक मात्रात्मक विशेषता की गणना के लिए अधिकतम अनुज्ञेय त्रुटि, धनात्मक या ऋणात्मक, पैरा 2(7)(ii) में निर्धारित मान का 2/5 के समतुल्य होता है। यद्यपि अधिकतम अनुज्ञेय त्रुटि का परिणाम रूपांतरित सूचकों के लिए सूचन युक्ति के 1/2 स्केल अंतराल से कम नहीं होगा।

(iv) रूपांतरित आयतन सूचन का प्रत्यक्ष सत्यापन

जब रूपांतरित युक्ति केवल मापक से सहबद्ध (या उसमें समाविष्ट) है और जब रूपांतरित द्रवमान सूचकों की प्रत्यक्ष रूप से द्रवमानकों के साथ (अर्थात् किसी

तुला मशीन का प्रयोग करके) तुलना की जाती है
रूपांतरित सूचना पर अधिकतम अनुज्ञेय त्रुटियां
(MPE), घनात्मक या ऋणात्मक, निम्नलिखित सूत्र
के अनुसार होंगी :-

$$MPE = \pm [X\% + (K - X)^{1/2}]$$

जिसमें K और X सारणी 2 में विनिर्दिष्ट मान हैं।

जब एक मापन प्रणाली में रूपांतरित युक्ति को
सम्मिलित किया जाता है, अधिकतम अनुज्ञेय त्रुटियां
जो सारणी 2 की K लाइन में हैं, रूपांतरित द्रवमान
सूचन पर लागू होती हैं। तथापि किसी भी मामले में
अधिकतम अनुज्ञेय त्रुटियों का प्रभाव न्यूनतम विनिर्दिष्ट
आयतन विचलन के तत्स्थानी द्रव्यमान से कम नहीं
होगा।

(v) रूपांतरित आयतन सूचन का प्रत्यक्ष सत्यापन

सामान्य उपयोग के लिए प्रत्यक्ष रूप से मानक परिदान
करने के लिए परिवर्तित आयतन सूचन का वास्तविक
मान उपलब्ध नहीं है। ऐसे मानक केवल किसी किए
गए द्रव के लिए या बहुत समतुल्य द्रव के लिए
विद्यमान होते हैं। जब ऐसे मानक उपलब्ध हैं, पैरा
2(7)(iv) में उपबंध सादृश्य रूप से लागू किए जा
सकेंगे।

(8) परिकलित्रों पर अधिकतम अनुज्ञेय त्रुटियां

परिकलित्रों को लागू द्रव सूचनों की मात्र पर अधिकतम
अनुज्ञेय त्रुटियां, घनात्मक, या ऋणात्मक, जब पृथक्
रूप से उनका परीक्षण किया जाता है, तो ये सारणी 2
की पंक्ति K में परिभाषित अधिकतम या अनुज्ञेय
त्रुटि के एक-पांच समतुल्य होती हैं। यद्यपि अधिकतम
अनुज्ञेय त्रुटियों का प्रभाव उस मापन प्रणाली के 1/2
स्केल से कम नहीं होना चाहिए। जिसमें परिकलित्र
को सम्मिलित किया जाना आशयित है।

(9) सूचन

- (i) आयतन सूचन घन सेंटीमीटर या मिलीमीटर में, घन
डेसीमीटर या लीटर में, या घनमीटर में बनाया जाना
चाहिए। प्रतीक या इकाई का नाम सूचन के एकदम
निकट प्रदर्शित होना चाहिए।

द्रवमान केवल टन, किलोग्राम या ग्राम में सूचित होने
चाहिए। प्रतीक या इकाई का नाम सूचन के एकदम
निकट प्रदर्शित होना चाहिए।

- (ii) मापक दशाओं में मापे गए द्रव का आयतन देने के
लिए मापन प्रणाली में एक सूचन युक्ति की व्यवस्था
होगी।

पैरा 2(9)(iii) के उपबंधों पर प्रतिकूल प्रभाव डाले
बिना, जब किसी मापन प्रणाली में रूपांतरण युक्ति

को लगाया गया है, तो उसे (मापक दशाओं में
आयतन सूचन युक्ति के साथ) आधार दशाओं जो
आयतन या द्रवमान सूचन उपकरण के साथ लगाया
जाएगा।

मापन दशाओं में आयतन का सूचन करने वाली
युक्तियों पर लागू उपबंध, आधार दशाओं में आयतन
सूचित करने वाली युक्तियों और समान रूप से द्रव्यमान
सूचन करने वाली युक्तियों पर लागू होंगे।

- (iii) मापन दशाओं में आयतन और आधार अवस्थाओं में
आयतन या द्रवमान के सूचन के लिए एक ही प्रदर्शन
का उपयोग प्राधिकृत होता है परन्तु प्रदर्शित की गई
मात्रा की प्रकृति स्पष्ट हो और ये सूचन अनुरोध पर
उपलब्ध हों।

- (iv) मापन प्रणाली में समतुल्य मात्रा का सूचन करने
वाली कई युक्तियां हो सकती हैं। प्रत्येक युक्तियों को
इस विनिर्देशन की अपेक्षाओं को पूरा करना चाहिए।
विभिन्न सूचनों के स्केल अंतराल भिन्न हो सकते हैं।

- (v) समान मापन से संबंधित किसी मापी गई मात्रा के
लिए, विभिन्न युक्तियों द्वारा दिए गए सूचनों में एक
दूसरे से विचलन एक स्केल अंतराल से अधिक की
नहीं होना चाहिए या पैरा [देखें पैरा 5(10)(i)(C)]
में उपबंधित के सिवाय, यदि इनमें अंतर हो तो यह दो
स्केल अंतराल से अधिक नहीं होगा।

- (vi) कतिपय प्रकार की मापन प्रणालियों के लिए विशिष्ट
उपबंधों के अधीन विभिन्न मापन प्रणालियों के सूचनों
के लिए समान सूचन युक्ति का उपयोग (जिसमें तब
एक सम्मिलित सूचन युक्ति होती है) प्राधिकृत होता
है परन्तु निम्नलिखित में से एक अवस्था पूरी होती
हो :-

(क) इनमें से किसी भी दो मापन प्रणालियों का
एक साथ उपयोग करना असंभव है।

(ख) दी गई मापन प्रणाली से संबंधित सूचन के
साथ उस मापन प्रणाली की स्पष्ट पहचान
होती है और एक साधारण समादेश का
प्रयोग करते हुए, उपयोक्ता किसी भी संबंधित
मापन प्रणाली के तत्स्थानी सूचन प्राप्त कर
सकता है।

(10) हवा या गैसों का निष्कासन

- (i) साधारण अपेक्षाएं

मापन प्रणाली को इस प्रकार निर्मित और स्थापित
किया जाएगा जिससे कि सामान्य प्रचालनों के दौरान
मापक की द्रव उर्ध्व प्रवाह में ना तो वायु का प्रवेश हो
न ही गैस निकास हो सके। यदि वहां यह जोखिम है
कि यह अपेक्षाएं पूरी नहीं हो सकेंगीं, तो मापक
प्रणाली में प्रवेश करने से पहले द्रव में निहित कोई

भी वायु या अधुलनशील गैसों के समुचित निष्कासन के लिए मापन प्रणाली में गैस निष्कासन युक्ति को किए जाने को अनुज्ञात किया जाएगा। गैस निष्कासन युक्ति प्रदाय दशाओं के लिए उपयुक्त होगी और इस प्रकार व्यवस्थित होनी चाहिए कि वायु या गैसों के प्रभाव के कारण मापन परिणाम पर प्रभाव निम्नलिखित से अधिक नहीं हो :-

(क) पेय द्रवों से भिन्न अन्य द्रवों के लिए जिनकी श्यानता 1 mPas से अधिक नहीं हो, के लिए मापी गई मात्रा का 0.5%।

(ख) पेय द्रवों और तरलों के लिए श्यानता 1 mPas से अधिक नहीं हो, के लिए मापी गई मात्रा का 1%।

यद्यपि, इस प्रभाव के लिए यह आवश्यक नहीं कि न्यूनतम मापी गई मात्रा के 1% से कम हो।

इस पैरा में विनिर्दिष्ट मान गैस निष्कासन युक्ति पर लागू होते हैं जब यह पृथक् नियंत्रण उदाहरणार्थ प्रतिमान अनुमोदन के अधीन होते हैं।

इस मामले में, ये निम्नलिखित के बीच भिन्नता पर लागू होते हैं।

- वायु या गैस के प्रवेश के साथ मापक की त्रुटियाँ, और
- बिना हवा या गैस के प्रवेश के मापक त्रुटियाँ।

(ii) पंप से किया गया प्रवाह

गैस पृथक्कर्ता तब दिया जाना चाहिए, जब पैरा 2(10)(iv) के उपबंधों के अधीन, पंप की प्रवेशिका पर दबाव, क्षण भर के लिए भी, या तो वायुमंडलीय दाब या द्रव के संतृप्त वाष्प दाब से नीचे चला जाता हो।

जब पंप की प्रवेशिका पर दाब हमेशा वायुमंडलीय दाब और द्रव के संतृप्त वाष्प दाब से अधिक होता है तो गैस निष्कासन युक्ति की आवश्यकता नहीं होगी, किन्तु किसी गैसीय रचना पर न्यूनतम मापी गई मात्रा के 1 प्रतिशत से अधिक के विशिष्ट प्रभाव की दायी है तो यह मापक की प्रवेशिका पाइप वर्क में प्रवेश या रचना नहीं बना सकती, चाहे प्रयोग की दशा कैसी भी हो।

जब पंप की प्रवेशिका पर दाब हमेशा वायुमंडलीय दाब और द्रव के संतृप्त वाष्प दाब से अधिक होता है तो गैस निष्कासन युक्ति अपेक्षा होती, किन्तु गैसीय रचनाओं में मापी गई मात्रा के 1 प्रतिशत से अधिक के विशिष्ट प्रभाव के घटित होने की संभावना हो

सकती है। यह उपबंध तब लागू होगा जब विशेष रूप से निम्नलिखित पर विचार करना आवश्यक होगा :-

(क) बंद की अवधि के दौरान ताप के संकुचन के कारण गैसीय रचनाओं के घटित होने की संभावना होती है; यदि गैसीय रचना संभव है, तो किसी गैस निष्कर्षक की आवश्यकता है।

(ख) जब प्रदाय टैंक पूर्णतः खाली होता है तो पाइपवर्क में वायु पाकेट के प्रवेश की संभावना होती है, यदि यह गैसीय रचना की संभावना होती है, तो विशिष्ट गैस निष्कर्ष की आवश्यकता होती है।

गैस निष्कासन युक्ति का पंप के अनुप्रवाह में या पंप के साथ स्थापित किया जाएगा।

यदि गैस निष्कासन युक्ति को मापक के तल से नीचे स्थापित किया गया है, यदि आवश्यक हो, तो पाइपवर्क में दो घटकों के बीच खाली होने से बचाने के लिए एक दाब को सीमित करने का युक्ति को सम्मिलित करने के साथ साथ एक गैर वापसी वाल्व लगाया जाएगा।

गैस निष्कासन युक्ति और मापक के बीच द्रव के प्रवाह द्वारा दाब की कमी जितनी संभव हो सके कम से कम होनी चाहिए।

यदि मापक में पाइप वर्क के ऊर्ध्व प्रवाह बहुत से उच्च बिंदु सम्मिलित हैं, तो यह आवश्यक हो सकेगा कि एक या अधिक स्वचालित या हस्तचालित निकास युक्तियाँ लगाई जाएं।

(iii) गैर पंप किए गए प्रवाह

जब मापक में पंप के उपयोग के बिना गुरुत्वाकर्षण के द्वारा प्रदाय किया जाता है, और यदि पाइपवर्क के सभी भागों में द्रव का दाब मापक के ऊर्ध्व प्रवाह है और स्वयं मापक में द्रव के संतृप्त वाष्प दाब और मापन अवस्थाओं में वायु मंडलीय दाब से अधिक है, गैस निष्कासन उपकरण आवश्यक नहीं है। यद्यपि, जब मापन प्रणाली को कार्य में लगाया जाता है, तो यह सही रूप से भरा रहे यह सुनिश्चित करने के लिए व्यवस्था करना अपेक्षा होती है।

यदि द्रव का दाब वायुमंडलीय दाब से कम होने की संभावना हो जबकि यह संतृप्त वाष्प दाब से अधिक बना रहता है, तो एक उपयुक्त युक्ति को मापक में हवा के प्रवेश को रोकेगा।

यदि एक मापक को गैस के दाब के अधीन प्रदाय किया जाता है, मापक प्रणाली को इस प्रकार निर्मित किया जाना चाहिए कि हवा या गैस को पृथकीकरण से बचा सके। एक उपयुक्त युक्ति को मापक में गैस के प्रवेश को रोकेगा।

हर स्थिति में, मापक और अन्तरण बिन्दु के बीच द्रव का दाब द्रव के संतृप्त वाष्प दाब से अधिक होगा।

(iv) श्यान द्रव्य

चूँकि द्रवों की श्यानता बढ़ने के साथ गैस पृथक्कर्ताओं और गैस निष्कर्षकों की प्रभावकारिता घटती है, इन युक्तियों को 20° से. पर 20 mPas से अधिक की बहुआयामी श्यानता वाले द्रवों के लिए वितरित किया जाए।

इस मामले में वायु के प्रवेश को रोकने के लिए व्यवस्था करना आवश्यक है। पंप को इस प्रकार व्यवस्थित किया जाना चाहिए ताकि प्रवेशिका पर दाब हमेशा वायुमंडलीय दाब से अधिक हो।

यदि हमेशा इस दशा को पूरा करना संभव नहीं हो, तो जैसे ही प्रवेशिका दाब वायुमंडलीय दाब से नीचे गिरता है तो तुरंत ही स्वचालित रूप से तरल का बहाव रोकने के लिए एक युक्ति दिया जाना चाहिए। इस दाब को मानीटर करने के लिए दाब गेज का प्रयोग किया जाना चाहिए। यदि ऐसी युक्ति, दी गई हो जो यह सुनिश्चित करेगा कि घटे हुए दाब के अधीन पाइपवर्क के परिच्छेद में संयोजकों के माध्यम से कोई वायु प्रवेश नहीं कर सके और यदि मापन प्रणाली की व्यवस्था इस प्रकार की गई हो कि कोई भी हवा या धूलनशील गैस निर्मुक्त हो सकेंगी तो यह उपबंध आवश्यक नहीं है।

(v) गैसों का निष्कासन

गैस निष्प्रभावन युक्ति का गैस निष्कासन पाइप में हस्तचालित नियंत्रित वाल्व सम्मिलित नहीं होना चाहिए, यदि इस वाल्व के बंद होने से गैस निष्प्रभाव युक्ति का प्रचालन रुकता हो। तथापि, यदि ऐसे बंद करने वाले तत्व की अपेक्षा सुरक्षा कारणों से हो तो, यह सुनिश्चित करना संभव हो कि खुली स्थिति में बने रहने की किसी समुद्रण युक्ति लगाने के माध्यम से, जब तक कि वाल्व का बंद होना स्वचालित रूप से आगे के मापन को नहीं रोक देता है।

(vi) भंवर-रोधक युक्ति

यदि मापन प्रणाली का प्रदाय टैंक सामान्य रूप से पूर्णतः खाली होने वाला हो, टैंक के निर्गम पर एक भंवर-रोधक युक्ति लगी होनी चाहिए, जब तक कि मापन प्रणाली में गैस पृथक्कर्ता सम्मिलित न हो।

(vii) गैस निष्प्रभाव युक्ति के लिए साधारण उपबंध

(क) सिद्धांत रूप में, गैस निष्प्रभावन युक्ति में पृथक् की गई गैस स्वचालित रूप से निकाली जाती है। तथापि, स्वचालित प्रचालन आवश्यक नहीं है यदि ऐसी युक्ति दी गई है

जो स्वचालित रूप से जब मापक में हवा या गैसों के प्रवेश का खतरा हो या तो इसे रोक दे या तरल के बहाव को पर्याप्त रूप से कम कर दे। बंद होने के मामले में, कोई भी मापन संभव नहीं होगा जब कि हवा या गैसे स्वचालित रूप से या हस्तचालित रूप से निष्कासित न हो जाए।

(ख) गैस निष्प्रभावन युक्ति की प्रचालन परिसीमाएं निम्नलिखित हैं :-

(कक) एक या अधिक विनिर्दिष्ट द्रवों के लिए अधिकतम प्रवाह दरें,

(खख) अधिकतम दाब (बिना गतिमान प्रवाह के) और न्यूनतम दाब (पंप के अधिकतम गतिमान प्रवाह के समय द्रव के साथ बिना हवा के प्रवेश के) गैस निष्प्रभावन युक्ति के सही प्रचालन के अनुरूप हो,

(गग) न्यूनतम मापी गई मात्रा जिसके लिए यह अभिकल्पित किया गया है।

(viii) गैस पृथक्कारी पर लागू विशिष्ट उपबंध

(क) पैरा 2(10)(i) में विनिर्दिष्ट त्रुटियों की परिसीमा के भीतर, गैस पृथक्कारी ऐसी मापन में लगाया जाना चाहिए जिसमें पैरा 2(11) में विनिर्दिष्ट किए गए अनुसार गैस सूचक समाविष्ट नहीं है, इसे निम्नलिखित परीक्षण दशाओं के अधीन मापे जाने वाले द्रवों के साथ मिश्रित हवा या गैसों का निष्कासन सुनिश्चित करेगा।

(कक) बिना हवा और गैसों के मापन प्रणाली-गैस पृथक्कारी के लिए विनिर्दिष्ट न्यूनतम दाब और अधिकतम बहाव दर पर प्रचालन करती है,

(खख) जब मापन प्रणाली प्रचालन करती है तब हवा का प्रवेश होता है या गैसों की रचना होती है। द्रव से संबंधित हवा या गैसों की आयतन के किसी भी समानुपात की अनुमति होती है यदि गैस पृथक्कर्ता की अधिकल्पना 20ml/h के बराबर या उससे कम अधिकतम प्रवाह दर के लिए की जाती है; यह 30 प्रतिशत तक सीमित होती है यदि गैस पृथक्कारी की अधिकल्पना 20ml/h से ऊंच के अधिकतम

प्रवाह दर के लिए की जाती है (हवा और गैसों की आयतन), उनकी प्रतिशत निर्धारित करने के लिए वायुमंडलीय दाब में मापी जाती है। प्रतिशत पर केवल तभी विचार किया जाता है जब मापक चल रहा हो। इसके अलावा जब उपबंध किया गया हो, इन गैस पृथक्कारी के लिए निर्धारित अधिकतम दाब पर स्वचालित गैस निष्कासक युक्तियों को अवश्य ही निरंतर सही प्रचालन करेगा।

(ख) पैरा 2(10)(i) में विनिर्दिष्ट त्रुटि की परिसीमा के भीतर, मापन प्रणाली में गैस पृथक्कारी में एक गैस सूचक सम्मिलित होना चाहिए जो निम्नलिखित दशाओं के अधीन मापे जाने वाले द्रव के साथ मिश्रित हवा या गैसों का निष्कासन सुनिश्चित कर सके :—

(कक) बिना हवा या गैसों के मापन प्रणाली अधिकतम प्रवाह दर और मापन प्रणाली के लिए निर्दिष्ट न्यूनतम दाब पर प्रचालन करती है।

(खख) जब तक मापन प्रणाली प्रचालन करती है उस समय तक हवा का प्रवेश होता है या गैसों की रचना होती है। द्रव से संबंधित हवा या गैसों की मात्रा का समानुपात निम्नलिखित से अधिक नहीं होगा :

- पेय द्रवों से भिन्न अन्य द्रवों के लिए जिनकी श्यानता 1 mPas से अधिक नहीं है के लिए 20% ;

पेय द्रवों और उन द्रवों के लिए जिनकी श्यानता 1mPas से अधिक है, के लिए 10%।

प्रतिशत पर केवल तब विचार किया जाता है जब मापक कार्य कर रहा हो।

जब द्रव से संबंधित हवा या गैसों की आयतन का समानुपात ऊपर उल्लिखित प्रतिशतों से अधिक होता है और जब गैस पृथक्कारी अधिकतम अनुज्ञेय त्रुटियों के संबंध में अपेक्षाओं को पूरा नहीं करते, तो गैस सूचकों को अवश्य ही हवा या गैसों के बुलबुलों की उपस्थिति को स्पष्ट रूप से प्रकट करेगा।

(ix) गैस निष्कर्षकों को लागू विशिष्ट उपबंध

एक गैस निष्कर्षक या विशिष्ट गैस निष्कर्षक को, मापन प्रणाली के अधिकतम प्रवाह दर पर, वायु या गैस के पाकेट की मात्रा को कम से कम न्यूनतम मापी गई मात्रा के बराबर रखने (वायुमंडलीय दाब पर मापी गई) के साथ न्यूनतम मापी गई मात्रा में 1 % से अधिक का अतिरिक्त परिणाम प्रभाव न पड़ने देना सुनिश्चित करना चाहिए।

इसके अतिरिक्त विशिष्ट गैस निष्कर्षक को अधिकतम प्रवाह दर पर वितरित किए गए द्रव की मात्रा के 5 प्रतिशत के समतुल्य द्रव के साथ मिश्रित वायु या गैस के आयतन को, पैरा 2(10)(i) में निर्धारित परिसीमाओं से अधिक अतिरिक्त परिणाम पर प्रभाव डाले बिना, निरंतर पृथक् करने में भी सक्षम होगा।

टिप्पण :

- (i) विशिष्ट गैस निष्कर्षक मुख्यतः सड़क टैंकों पर लगाई गई मापन प्रणालियों में प्रयोग किया जाता है।
- (ii) विशिष्ट गैस निष्कर्षक लगाना सभरण दशाओं के अधीन है। इसलिए, 5 प्रतिशत से अधिक के अनुपातों के लिए कोई अनुपालन अपेक्षित नहीं है।

(11) गैस सूचक

गैस सूचन इस प्रकार अभिकल्पित किया जाना चाहिए ताकि यह द्रव में वायु या गैसों की उपस्थिति का संतोषप्रद संकेत प्रदान करें।

गैस सूचक मापक के अनुप्रवाह में लगाया जाना चाहिए। खाली होज मापन प्रणाली में, गैस सूचक को उद्ध प्रकार के दृश्य कांच के रूप में और अंतरक बिन्दु के रूप में भी प्रयोग किया जा सकता है।

गैस सूचक में तब स्याबी पेंच या कोई अन्य निकासन युक्ति लगाई जा सकेगी जब यह पाइपवर्क में, उच्च बिन्दु बना रहा हो। निकासन युक्ति से अवश्य ही कोई भी पाइप जुड़ा हुआ नहीं होना चाहिए। प्रवाह सचन युक्तियों (उदाहरणार्थ चक्रणी) को गैस सूचकों में सम्मिलित किया जाना चाहिए परन्तु ऐसी युक्तियाँ ऐसी किसी भी गैसीय रचना को जो द्रव में उपस्थित हो प्रेक्षेण में बाधा न हो।

(12) अंतरण बिन्दु

- (i) मापन प्रणाली में एक अंतरण बिन्दु सम्मिलित होगा। यह अंतरण बिन्दु वितरण प्रणालियों में मापक के अनुप्रवाह में और प्राप्ति प्रणाली में माप के ऊर्ध्व प्रवाह में स्थित होता है।
- (ii) मापन प्रणालियाँ दो प्रकार की हो सकेंगी, “खाली होज” प्रणाली और भरा हुआ होज “प्रणाली” होज” में दूढ़ पाइप वर्ग सम्मिलित है।

(क) परिदान उपकरण के मामले में, खाली होज प्रणालियां उन मापन प्रणालियों में होते हैं जिनमें परिदान होज के ऊर्ध्व प्रवाह में अंतरण बिन्दु स्थित होता है। यह अंतरण बिन्दु या तो उद्ध प्रकार के दृश्य कांच या बंद करने वाली युक्ति के साथ जुड़े हुए होता है, प्रत्येक मामले में हर मापन प्रचालन के पश्चात् आपूर्ति होज को खाली करने को सुनिश्चित करने वाली प्रणाली के साथ होता है।

(ख) भरा हुआ होज प्रणाली, परिदान उपकरण के मामले में, तो मापन प्रणाली है जिसमें अंतरण बिन्दु में, परिदान लाइन में स्थित बंद करने वाले उपकरण लगा होता है। जब परिदान लाइन का मुक्त सिरा होता है, तो बंद करने वाला युक्ति अवश्य ही सिरों के समीप लगाया जाएगा।

(ग) प्राप्ति उपकरण के मामले में, माप के ऊर्ध्व प्रवाह के पाइपवर्क की प्राप्ति पर सादृश्य रूप से एक समान उपबंध लागू होते हैं।

(13) मापन प्रणाली को पूर्णरूप से भरना

(i) मापक और अंतरण बिन्दु के मध्य पाइप वर्क और मापक को मापन के दौरान तथा बंद अवर्ध के दौरान द्रव से भरा हुआ रखेगा। जब यह दशा पूरी नहीं होती, विशेष रूप से स्थायी प्रतिस्थापन के मामले में, मापन प्रणाली में अंतरण बिन्दु तक पूर्ण भरव को हस्तचालित रूप से धरना चाहिए और मापन और बंद के दौरान इन को मानीटर करेगा। मापन प्रणाली से हवा और गैसों का पूर्ण निष्कासन सुनिश्चित करने के लिए, छोटे दृश कांच के साथ निर्मित निष्कासन युक्ति को जब भी संभव हो उपयुक्त स्थिति में लगाया जाएगा।

(ii) मापक और अंतरण बिन्दु के बीच पाइपवर्क का अतिरिक्त प्रभाव तापमान में अंतरण के कारण न्यूनतम मापी गई मात्रा के 1 प्रतिशत से अधिक नहीं होगा, जो निम्नलिखित के समतुल्य है :-

- खुले हुए पाइपों के लिए 10° सें.
- रोधी या भूमिगत पाइपों के लिए 2° सें

इस अतिरिक्त प्रभाव की गणना करने के लिए द्रव के लिए ताप प्रसार का गुणांक 1×10^{-3} प्रति डिग्री सेल्सियस पर पूर्णांकित किया जाएगा।

(iii) पैरा 2(10)(iii) में दिए गए उपबंधों के अधीन, दाब बनाए रखने वाले युक्ति, यदि आवश्यक हो, माप के अनुप्रवाह में यह सुनिश्चित करने के लिए लगाए जाने चाहिए कि गैस निष्कासन उपकरण और मापक

में दाब हमेशा वायुमंडलीय दाब और द्रव के संतृप्त वाष्प दाब दोनों से अधिक हो।

(iv) यह मापन प्रणाली जिसमें द्रव का प्रवाह जब पंप बंद होता है सामान्य प्रवाह के विपरीत दिशा में हो सकता है तो इसमें गैर-वापसी वाल्व दिया जाना चाहिए, जिसमें यदि आवश्यक हो एक दाब सीमांत युक्ति लगा हो, जब विपरीत प्रवाह के फलस्वरूप न्यूनतम विनिर्दिष्ट मात्रा भिन्नता से अधिक त्रुटियां हो सकती हैं।

(v) खाली होज मापन प्रणालियों में, मापक के नीचे की और पाइपवर्क और, यदि आवश्यक हो, मापक के ऊपरी और पाइपवर्क में उच्च बिन्दु होना चाहिए ताकि मापन प्रणाली के सभी हिस्से हमेशा भरे रहें।

(vi) द्रवों से भिन्न अन्य द्रवी गैसों के मापन के लिए प्रयोग की जाने वाली भरा हुआ होज मापन प्रणाली में, होज के मुक्त सिरों पर एक युक्ति लगी होनी चाहिए जो बंद अवर्धियों के दौरान होज के अपवाह को रोक सके।

जब इस युक्ति के अनुप्रवाह बंद करने वाला युक्ति लगायी जाती है, जो इनके मध्य के स्थान की आयतन जहां तक संभव हो न्यूनतम होनी चाहिए और सभी मामलों में, न्यूनतम विनिर्दिष्ट मात्रा विचन से कम होगा।

(vii) यदि होज में बहुत से घटक सम्मिलित हैं, तो इन को या तो किसी विशिष्ट संयोजक के माध्यम से जोड़ा जाना चाहिए जो होज को भरा हुआ रखने, या एक संयोजन प्रणाली द्वारा जो या तो सीलबंद हो या जिसमें असंयोजित करने के लिए विशिष्ट औजार के प्रयोग आवश्यक हों।

(14) अपवाह

(i) खाली होज मापन प्रणाली में, पैरा 2(12)(ii)(क) में परिदान होज के अपवाह का उल्लेख किया गया। किसी निष्कासन वाल्व द्वारा सुनिश्चित किया गया है। कुछ दशाओं में इस वाल्व को विशिष्ट युक्तियों अर्थात् सहायक पंप या दाबयुक्त गैस अंतःक्षेपित्र के द्वारा प्रतिस्थापित किया जा सकता है। $10m^3$ से कम की न्यूनतम मापी गई मात्राओं के लिए आशयित मापन प्रणालियों में, इन अपवाह उपकरणों को स्वचालित रूप से प्रचालन करेगा।

तथापि सम्यक रूप से स्थापित तकनीकी या सुरक्षा कारणों से, खाली होज मापन प्रणाली के होज में निहित मापी गई मात्रा को परिदान करना (या प्राप्त करना) जब यह संभव न हो, (उदाहरण के लिए जब द्रवीकृत कार्बन डाइआक्साइड को मापा जाता है) तो

मात्रा न्यूनतम विनिर्दिष्ट आयतन विचलन के आधे के बराबर या उससे कम होगा।

- (ii) भरे हुए होज वाली मापन प्रणालियों में विशेषकर वो जो श्यान द्रव को मापने के लिए आशयित है, का नोजन इस प्रकार डिजाइन किया जाना चाहिए कि यह न्यूनतम विनिर्दिष्ट आयतन विचलन का 0.4 गुना से अधिक द्रव की मात्रा को प्रतिधारित न कर सके।

(15) भरे हुए होज की आंतरिक आयतन विचलन

मापन प्रणाली में भरे हुए होज के लिए जिसमें उसके साथ होज रील दी गई हो, तो आंतरिक आयतन में वृद्धि, बिना दब के अधीन कुंडलित होज की स्थिति और बिना किसी द्रव के प्रवाह के, दबाव के अधीन गैर कुंडलित होज की स्थिति में परिवर्तन के कारण होता है, न्यूनतम विनिर्दिष्ट आयतन विचलन के दुगुने से अधिक नहीं होगा। यदि मापन प्रणाली में होज रील की व्यवस्था नहीं दी गई है, तो आंतरिक आयतन में वृद्धि न्यूनतम विनिर्दिष्ट आयतन विचलन से अधिक नहीं होगा।

(16) शाखाएं और उपमार्ग

- (i) द्रव की परिदान करने के लिए आशयित मापन प्रणालियों में, ऐसा कोई साधन नहीं दिया गया है जिसके द्वारा कोई भी मापा गया द्रव मापक के अनुप्रवाह की ओर अपवर्त किया जा सके तथा दो या अधिक परिदान निर्गम स्थायी रूप से स्थापित किए जा सकते हैं और एक साथ या वैकल्पिक रूप से प्रचालित की जा सकती है परन्तु कि जिससे आशयित प्राप्ति आधान तात्कालिक रूप से पूरे नहीं हो जाते या तात्कालिक रूप से दिखाई नहीं पड़ते के अलावा प्रवाह में कोई भी मोड़ नहीं आता। ऐसे साधनों में सम्मिलित हैं, उदाहरण के लिए, भौतिक अवरोध, दृष्टिगोचर वाल्व या सूचन जो यह स्पष्ट करे कि कौन सा निर्गम प्रचालन में है, और स्पष्टीकरण चिह्न, यदि आवश्यक हो।

तरल द्रव प्राप्त करने के लिए आशयित मापन प्रणालियों में, ऐसे उपबंध सादृश्य रूप से लागू होते हैं।

हाथ से नियंत्रित किए जाने वाले निर्गम मापन प्रणाली के शुद्धिकरण या अपवाह के लिए उपलब्ध हो सकेंगे। मापन प्रणाली के सामान्य प्रचालन के दौरान ऐसे निर्गम के माध्यम से द्रव के रास्ते को रोकने के लिए प्रभावकारी साधन दिए जाएंगे।

- (ii) उन मापन प्रणालियों में जिनमें या तो खाली होज या भरे हुए होज के साथ प्रचालन होता है और जो सुनम्य पाइपों वाले होते हैं, किसी गैर-वापसी वाल्व, यदि आवश्यक हो, चयन वाल्व से एकदम अनुप्रवाह की ओर भरे हुए होज की ओर जाने वाले कठोर पाइपवर्क में लगाया जाना चाहिए। इसके साथ ही,

चयन वाल्व को, किसी भी स्थिति में, भरे हुए होज की ओर जाने वाले पाइपवर्क के लिए खाली होज के रूप में प्रचालित होने वाले निस्सरण होज संयोजन की अनुमति नहीं देगा।

- (iii) मापक को उपमार्ग देने के लिए किए गए कोई भी संयोजन लोपन फ्लैजस के माध्यम से बंद किए जाएंगे; तथापि, यदि प्रचालन अपेक्षाएं ऐसे उपमार्ग को आवश्यक बनाती हैं, तो इन्हें या तो बंद करने वाली डिस्क या दोहरे बंदी युक्त बीच में मानिटरिंग वाल्व के साथ बंद किया जाएगा। सील के माध्यम से या उपमार्ग में दोहरे ब्लाक और प्रवाह वाल्व को स्वचालित मानिटरिंग से इस वाल्व में रिसन होने के मामले में चेतावनी संकेत देकर बंदी को सुनिश्चित करना संभव है।

(17) नियंत्रण और बंदी क्रिया विधि

- (i) यदि इस का जोखिम हो कि प्रदाय अवस्थाएं मापक पर ज्यादा भार डाल सकती है, तो एक प्रवाह परिसीमन उपकरण दिया जाएगा। इस उपकरण को मापक के अनुप्रवाह में लगाया जाएगा। इस को सील करना संभव है।
- (ii) बहु-मार्ग वाल्वों के नियंत्रण की विभिन्न स्थितियां आसानी से देखी जा सकती है और खांचों, अवरोधों या अन्य निर्धारित करने वाली युक्तियों के द्वारा पहचानी जा सकती है। जब नियंत्रणों को समीपस्थ स्थितियां 90° प्रतिशत या अधिक का कोण बनाती हैं तो इस अपेक्षा से विचलन अनुज्ञेय है।

(18) विभिन्न उपबंध

- (i) यदि व्यवस्था की गई है, तो निम्पंदक को मापन प्रणाली के प्रचालन में व्यवधान नहीं डालेगा।
- (ii) द्रव पेट्रोलियम उत्पादों को मापने के मामले में, वाष्प प्रतिप्राप्ति के लिए साधनों को मापन की विशुद्धता को इतना नहीं बढ़ाना चाहिए जिससे कि अधिकतम अनुमत त्रुटि बढ़ जाए।

(19) चिह्नित करना

- (i) प्रत्येक मापन प्रणाली, घटक या उप-प्रणाली जिसके लिए प्रतिमान अनुमोदन प्रदान कर दिया गया है उस पर एक साथ गठन योग्य अमिट रूप से या तो सूचन युक्त के डायल या सत्यापन/स्टाम्पन प्लेट पर निम्नलिखित सूचनाएं दी जाएंगी :-

- (क) प्रतिमान अनुमोदन चिह्न
(ख) विनिर्माता का पहचान चिह्न या ट्रेडमार्क
(ग) विनिर्माता द्वारा चयनित पदनाम, यदि उपयुक्त है
(घ) क्रम संख्या और विनिर्माण का वर्ष

(ड) पैरा 2(3)(i), 3(1)(i)(क), 2(10)(vii)(ख), या 3(1)(vii)(क) में यथा परिभाषित विशेषताएं

(च) यथार्थता वर्ग, यदि 0.5 से भिन्न हो।

टिप्पण : सूचित विशेषताएं प्रयोग की वास्तविक विशेषताएं होनी चाहिए, यदि ये पट्टिका (प्लेट) लगाते समय ज्ञात हो। जब यह ज्ञात नहीं हो, तो संसूचित विशेषताएं वे होंगी जिनकी प्रतिमान अनुमोदन प्रमाणपत्र में अनुमति दी गई हो।

तथापि, द्रवों का अधिकतम और न्यूनतम तापमान आंकड़ा प्लेट पर केवल तभी प्रदर्शित किया जाना चाहिए जब इनमें क्रमशः -10° सें. और $+50^{\circ}$ सें. की भिन्नता हो।

सभी मामलों में मापन प्रणाली में न्यूनतम मापी गई मात्रा किसी भी सूचन उपकरण के डायल पर स्पष्ट रूप से दृष्टिगोचर होनी चाहिए, जो उपयोक्ता को मापन के दौरान दृष्टिगोचर हो।

यदि साझा घटकों का उपयोग करते हुए एक ही प्रणाली में बहुत से मापक प्रचालन कर रहे हों तो प्रणाली के प्रत्येक भाग के लिए आवश्यक चिह्न एक ही प्लेट पर संयोजित किए जाएं।

जब मापन प्रणाली को बिना खोले स्थानान्तरित किया जा सकता है, तो प्रत्येक घटक के लिए आवश्यक चिह्नों को भी एक ही प्लेट पर संयोजित किया जाए।

(ii) इस सिफारिश या संभवतः प्रतिमान अनुमोदन प्रमाण पत्र द्वारा विनिर्दिष्ट कोई भी सूचना, चिह्न या आरेख, सूचन को उपकरण के डायल या उसके समीप स्पष्ट रूप से दृष्टिगोचर होगा। मापन प्रणाली का एक हिस्सा निर्मित करने वाले मापक के सूचन उपकरण के डायल पर चिह्नों को मापन प्रणाली की आंकड़ा प्लेट पर आंकड़ों के प्रतिकूल नहीं होगा।

(iii) जब आधार अवस्थाओं में आयतन संसूचित की जाती है, तो वे आधार अवस्थाएं मापन के परिणाम के समीप, स्पष्ट रूप से निम्नलिखित रूप में उल्लिखित की जाएगी :

$T_b = \dots^{\circ}\text{C}$ (या K)

Pb NPa (या kPa या Pa या बार)

(20) मुद्रांकित करने वाली युक्तियां और मुद्रांकन प्लेट

(i) साधारण-मुद्रांकन अधिमानतः सीसे की सील के माध्यम से लगाई जाती है। तथापि अन्य प्रकार के मुद्रक भंगुर उपकरणों पर अनुज्ञेय हैं या जब से ये मुद्रांकन पर्याप्त एकरूपता देती हैं, उदाहरण के लिए इलेक्ट्रॉनिक सीलें।

सभी मामलों में मुद्रांकन ऐसी होना चाहिए जिन तक आसानी से पहुंच हो सके।

मापन प्रणाली के उन सभी भागों को मुद्रांकन करना चाहिए जो मापन यथार्थता को प्रभावित करने की संभावित वाले प्रचालनों के विरुद्ध किसी अन्य उपाय द्वारा किसी सामग्री से परिरक्षित हो सकते हों।

युक्तियों को मुद्रांकित करने के माध्यम से मापन के परिणामों के निर्धारण में सहयोग करने वाले पैरामीटरों (सुधार के लिए विशेषकर परिवर्तन के लिए पैरामीटर) को परिवर्तित करने को अवश्य ही निषेध किया जाएगा।

जनता को प्रत्यक्ष बिक्री को छोड़कर, यह स्वीकार योग्य हो सकता है कि मापी गई द्रव की प्रकृति या उसकी ध्यानता मापन प्रणाली के रूप होने पर भी परिकलित में [देखें पैरा 3(1)(v)] इस आधार सामग्री के सुधार में सम्मिलित होने पर भी सामान्यतः प्रविष्ट हो जाए। इस आधार सामग्री और यह मात्रा हाथ से प्रविष्ट की गई है, यह स्पष्ट करते हुए एक टिप्पणी, मापन परिणामों के समय पर ही मुद्रित की जाएगी।

प्लेट, जिसे मुद्रांकित प्लेट के रूप में उल्लिखित किया गया है, जिसका उद्देश्य नियंत्रण चिह्न प्राप्त करना है, को मुद्रांकित करना चाहिए या मापन प्रणाली के सहारे स्थायी रूप से संबद्ध करना चाहिए। इसे मापन प्रणाल की आंकड़ा प्लेट के साथ संयोजित करना चाहिए जैसा 1(14) में उल्लिखित किया गया है।

मापन प्रणाली को पेय द्रवों के लिए प्रयोग किए जाने के मामले में, इस प्रकार मुद्रांकित किया जाना चाहिए जिससे कि सफाई उद्देश्यों के लिए उपकरण को खोला जा सके।

(ii) इलेक्ट्रॉनिक मुद्रांकित करने वाली युक्तियां

(क) जब मापन के परिणामों के अवधारण में हिस्सा लेने वाले पहुंच प्रचल को यांत्रिक मुद्रांकित करने वाले उपकरणों द्वारा सुरक्षित नहीं किया गया हो तो, सुरक्षा को निम्नलिखित उपबंध पूरे करने चाहिए [पैरा 2(20)(i) के पांचवें पैरा से संबंधित मामलों के सिवाय]

(कक) इसकी पहुंच केवल प्राधिकृत व्यक्तियों को ही अनुज्ञात होनी चाहिए, अर्थात् कोड (की-वर्ड) या विशिष्ट युक्ति (हार्ड की, आदि) के माध्यम द्वारा ; किसी कोड का अवश्य ही परिवर्तनयोग्य हो; जनता को सीधे बिक्री के मामले में केवल कोड के द्वारा पहुंच के माध्यम की अनज्ञति नहीं दी जाती ।

(खख) यह संभव होना चाहिए कि कम से कम अंतिम हस्तक्षेप याद रखा जाए;

रिकार्ड में तारीख और हस्तक्षेप करने वाले प्राधिकृत व्यक्ति की पहचान करने के लिए विशेष घटकों को सम्मिलित किया जाएगा [ऊपर (कक) देखें]; अंतिम हस्तक्षेप का पता लगाने की क्षमता कम से कम दो वर्षों के लिए सुनिश्चित की जाएगी; यदि एक या एक से अधिक हस्तक्षेपों को याद रखना संभव नहीं हो, और यदि नए रिकार्ड को अनुमति देने के लिए पूर्ववर्ती हस्तक्षेप का लोप करना आवश्यक हो, तो सबसे पुराने रिकार्ड को लोप करेगा।

(ख) उपयोक्ता द्वारा जिन हिस्सों को एक-दूसरे से अलग किया जा सके और अन्तर परिवर्तनीय हो ऐसे हिस्सों से बनी मापन प्रणाली के लिए, निम्नलिखित उपबंधों को पूरा किया जाएगा:-

(कक) उन प्राचल तक पहुँच पाना संभव नहीं होगा जो नियोजित बिन्दुओं के माध्यम से मापनों के परिणामों का निर्धारण करते हैं जब तक कि वह पैरा 2(20)(ii)(a) में दिए गए उपबंधों को पूरा न किया जाए;

(खख) किसी भी युक्ति को बीच में डालने से जो यथार्थता को प्रभावित करता है, इलैक्ट्रॉनिक और आंकड़ा संसाधन सुरक्षा के माध्यम के द्वारा या, यदि संभव नहीं हो, यांत्रिक माध्यम से रोका जाएगा।

(ग) मापन प्रणालियाँ जिनके पुर्जों को उपयोक्ता द्वारा एक-दूसरे से असंबद्ध किया जा सकता है और जो अन्तर परिवर्तनीय नहीं है कि लिए पैरा 2(20)(ii)(b) के उपबंध लागू होते हैं। इसके अलावा इन मापन प्रणालियों में वे युक्तियाँ दी जानी चाहिए जो उन्हें प्रचालन करने की अनुमति न दें यदि विभिन्न पुर्जों विनिर्माता के विन्यास के अनुसार नहीं जोड़े गए हों।

टिप्पण : उपयोक्ता को जिन वियोजनों की अनुमति नहीं है उसे रोका जा सकता है, उदाहरण के लिए ऐसी युक्ति के माध्यम से जो वियोजन या पुनः संयोजन के पश्चात् किसी भी मापन को रोकती है।

3. मापन प्रणाली के मापकों और सहायक युक्तियों के लिए अपेक्षाएं

(1) मापक

मापन प्रणाली के मापकों को निम्नलिखित अपेक्षाएं पूरी करनी होंगी, चाहे वह पृथक प्रतिमान अनुमोदन के अधीन हैं या नहीं।

(2) प्रचालन के क्षेत्र

(क) मापक के प्रचालन के क्षेत्र न्यूनतम निम्नलिखित विशेषताओं को ध्यान में रखते हुए निर्धारित किए जाते हैं।

(कक) न्यूनतम मापी गई मात्रा;

(खख) न्यूनतम प्रवाह दर Q_{min} और अधिकतम प्रवाह दर Q_{max} के द्वारा सीमित मापन रेंज;

(गग) द्रव का अधिकतम दाब, P_{max} ;

(घघ) मापे जाने वाले द्रवों की प्रकृति और शुद्धगतिक सीमाएं या गतिक श्यानता जध केवल द्रव पदार्थ की प्रकृति का सूचन इसकी श्यानता की विशेषता बनाने के लिए पर्याप्त नहीं होता;

(ङङ) द्रव का अधिकतम तापमान, T_{max} ;

(चच) द्रव का न्यूनतम तापमान, T_{min}

(ख) न्यूनतम मापी गई मात्रा का मान आयतन की प्राधिकृति इकाइयों 1×10^n , 2×10^n , 5×10^n के रूप में होनी चाहिए, n एक घनात्मक या ऋणात्मक पूर्ण संख्या होती है या शून्य होती है।

(ग) साधारण रूप में, मापक की अधिकतम और न्यूनतम प्रवाह दर के बीच अनुपात निम्नानुसार होगा

(i) द्रविकृत गैसों से भिन्न उन द्रव पदार्थों के लिए मापक के कम से कम दस के बराबर जिनकी श्यानता मापन तापमान पर 20 m Pas से कम होती है;

(ii) जिन द्रव पदार्थों की श्यानता 20 m Pas के बराबर या उससे अधिक है के मापक के लिए और द्रवित गैसों के मापक के लिए कम से कम पांच के बराबर हैं।

तथापि, जब किसी विशेष मापन प्रणाली के लिए लागू अपेक्षाएं, उस प्रणाली या उसके मापन के लिए निम्नतर अनुपात विनिर्दिष्ट

करती है, मापक के लिए अनुपात अनुप्रयोग पैरा 2(3)(iii) में दो से निम्न रहे बिना ऊपर निर्दिष्ट से कम होगा।

(ii) माप विद्या संबंधी अपेक्षाएं

(क) मापक के लिए अधिकतम अनुज्ञेय त्रुटियां, उसके प्रचालन क्षेत्र के भीतर, सारणी 2 की पंक्ति 'ख' में विनिर्दिष्ट त्रुटियों के समान होती है।

(ख) न्यूनतम मापी गई मात्रा के पांच गुना से अधिक या उसके बराबर किसी मात्रा के लिए, मापक की पुनः आकृति त्रुटि सारणी 2 की पंक्ति 'क' में विनिर्दिष्ट मान के दो बटा पांचवें (2/5) भाग से अधिक नहीं होगी।

(ग) किसी दिए गए द्रव के लिए उसके प्रचालन क्षेत्र के भीतर, मापक को आरंभिक नैज त्रुटि और सहनशीलता परीक्षा के बीच भिन्नता के प्रभाव को सारणी 2 की पंक्ति 'ख' में विनिर्दिष्ट मान से कम या बराबर, प्रदर्शित करेगा।

(iii) प्रवाह संवेदक और सूचन उपकरण के मध्य संयोजक पाठ में "प्रवाह संवेदक" पंक्ति "आयतन संवेदक" अभिप्रेत भी है।

इलेक्ट्रॉनिक उपकरणों में प्रवाह संवेदक और सूचन उपकरण के बीच संयोजन विश्वसनीय और पैरा 4(1)(iii) और 4(3)(ii) के अनुसार टिकाऊ होंगे।

विद्युत चुम्बकीय मापकों के लिए प्राथमिक और गौण युक्तियों के बीच संयोजनों के लिए भी यह उपबंध लागू होता है।

(iv) समायोजन युक्ति

मापकों में एक समायोजन उपकरण दिया जाना चाहिए, जो एक साधारण समादेश द्वारा, मापक के बीच से गुजरने वाले द्रव पदार्थ के वास्तविक आयतन और सूचित आयतन के मध्य अनुपात परिवर्तनों को अनुमति दे सके।

जब यह समायोजन युक्ति इस अनुपात को असंतत् रीति से परिवर्तित करता है, तो अनुपात के क्रमिक मानों में 0.3 वर्ग की मापन प्रणाली में लगाने के लिए आशयित मापकों के लिए 0.0005 अधिक और अन्य मापकों के लिए 0.001 से अधिक का अंतर नहीं होगा।

मापक के उपमार्ग के माध्यम से समायोजन नहीं किया जा सकता है।

(v) संशोधनी युक्ति

मापकों में संशोधनी युक्ति लगाए जाने चाहिए, ऐसे युक्तियों को हमेशा मापक के एकीकृत भाग के रूप में माना जाता है। अतः मापक पर लागू संपूर्ण अपेक्षाएं विशेषकर पैरा 3(1)(ii)(क) में विनिर्दिष्ट अधिकतम अनुज्ञेय त्रुटियां, सुधारी गई आयतन (मापन अवस्थाओं में) पर लागू होती हैं।

सामान्य प्रचालन में, गैर संशोधित मात्रा नहीं दर्शाई जानी चाहिए।

संशोधनी युक्ति का उद्देश्य जहां तक संभव हो त्रुटियां को कम करके शून्य के समीप लाना है।

सभी प्राचल को जिन्हें मापा नहीं गया है और जो संशोधन के लिए आवश्यक है उन्हें मापन प्रचालन के आरंभ होने पर परिकलित में समाविष्ट किया जाना चाहिए।

संशोधनी युक्ति को पूर्व-अनुमानित प्रवाह के संबंध में समय या आयतन प्रवाह में संशुद्धि करने की अनुमति नहीं देनी चाहिए, उदाहरण के लिए—

सहबद्ध मापन उपकरणों में पैरा 4(3)(vi) में विनिर्दिष्ट किए गए अनुसार, जांच युक्तियां लगी होंगी।

(vi) आयतनात्मक मापकों के साथ उपस्करित मापन प्रणालियां

आयतनात्मक मापक की आवधिक भिन्नता, न्यूनतम विनिर्दिष्ट आयतन विचलन के आधे से कम होना चाहिए।

जब आयतनात्मक माप को पृथक् रूप से अनुमोदित किया जाता है, प्रतिमान अनुमोदन प्रमाण पत्र में इसकी चक्रीय मात्रा के मान को सूचित किया जाएगा।

(vii) टर्बाइन मापकों के साथ उपस्करित मापन प्रणालियां

(क) मापक के अनुप्रवाह का दाब को विनिर्माता के विनिर्देशनों को पूरा करना चाहिए। न्यूनतम दाब का मापक की आंकड़ा प्लेट पर सूचित किया जाएगा।

(ख) टर्बाइन मापकों से सुसज्जित मापन प्रणालियों में जहां तक संभव हो, द्रव पदार्थ को किसी संभावित घूर्णन से रोकने के लिए और उसके प्रवाह को मापक की प्रवेश पर नियमित करने के लिए प्रवाह सीधा रखने वाली युक्तियां लगाई जाएगी। यह सीधे पाइपों या प्रवाह को सीधा रखने वाले, या सीधे पाइपों और बहाव सीधा रखने वाली युक्तियों का मिला जुला रूप हो सकते हैं।

प्रवाह सीधा रखने वाली युक्तियां मापक के ठीक ऊर्ध्व प्रवाह पर लगाए जाने चाहिए।

और इसका आंतरिक व्यास मापक की प्रवेश के व्यास के बराबर होगा।

आवश्यक सीधे पाइपों की लंबाई और बहाव सीधा रखने वाले युक्तियों की विशेषताएं टर्बाइन मापकों के प्रतिमान अनुमोदन के अनुसार विनिर्दिष्ट की गई हैं।

- (ग) प्रत्येक टर्बाइन मापक, माप के निर्गम व्यास के बराबर प्रवेश व्यास वाला और इस व्यास का कम से कम पांच गुना लंबाई का सीधा पाइप लगा होगा।

(viii) विद्युत चुंबकीय मापकों से उपस्करित मापन प्रणालियां

- (क) विद्युत चुंबकीय मापकों से उपस्करित मापकों में मापक के ऊर्ध्व प्रवाह पर एक सीधा पाइप और मापक के अनुप्रवाह पर और एक सीधा पाइप लगा होगा।

ऊर्ध्व प्रवाह के पाइप का आंतरिक व्यास मापक के प्रवेश व्यास के बराबर और इस व्यास के कम से कम दस गुना लंबाई वाला होगा।

अनुप्रवाह के पाइप का आंतरिक व्यास मापक के निर्गम व्यास के बराबर और इस व्यास का कम से कम पांच गुना लंबाई का होगा।

- (ख) अधिकतम प्रवाह दर पर न्यूनतम मापी गई मात्रा का निर्धारण करने के लिए आवश्यक समय, a.c. या स्पंदन d.c. क्षेत्र के आवेश का प्रयोग करने वाले मापकों के लिए अवश्य ही एक संपूर्ण चक्र की अवधि का न्यूनतम बीस गुना होगा।

- (ग) प्राथमिक और गौण युक्तियों के मध्य केबिल की अधिकतम अनुज्ञेय लंबाई 100 मीटर से अधिक या निम्नलिखित सूत्र के अनुसार मापकों में प्रदर्शित L मान, जो भी कम हो, से ज्यादा नहीं होगा।

$$L = (k \times c) / (f \times C)$$

जिसमें

$$k = 2 \times 10^{-5} \text{ m}$$

c द्रव पदार्थ की चालकता, S/m में हैं

f मापन चक्र के दौरान क्षेत्र आवृत्ति के लिए Hz में है

C प्रति मीटर प्रभावी केबिल की धारिता F/m में है।

(2) सूचन युक्तियां

(i) साधारण उपबंध

- (क) सूचनों का पाट्यांक संक्षिप्त, सरल और असंदिग्ध होना चाहिए चाहे सूचन उपकरण किसी भी स्थिति में आकर विराम लें; यदि उपकरण में बहुत से घटक सम्मिलित हैं, तो इसकी व्यवस्था इस प्रकार की जानी चाहिए। जिससे की मापी गई मात्रा का पाट्यांक विभिन्न घटकों के सूचना साधारण संयोजन से प्राप्त किया जा सके। दशमलव का चिह्न स्पष्ट रूप से प्रदर्शित होगा।

- (ख) सूचन का स्केल अंतराल भाग की प्राधिकृत इकाइयों 1×10^n , 2×10^n , 5×10^n के रूप में होना चाहिए जिसमें n एक ऋणात्मक या घनात्मक पूर्ण संख्या या शून्य है

- (ग) गैर-महत्वपूर्ण स्केल अंतरालों से बचना चाहिए। इसे मूल्य संसूचनों पर लागू नहीं करेगा।

- (घ) न्यूनतम विनिर्दिष्ट मात्रा विचलन निम्नलिखित मान से अधिक या उसके बराबर होगा—

- (i) सतत् सूचन युक्तियों के लिए मापमान पर 2 mm के तत्स्थानी आयतन या स्केल अंतराल का एक का पांचवां हिस्सा, (यांत्रिक सूचन उपकरण के लिए पहले घटक का, जो भी अधिक हो)

- (ii) असतत् सूचन उपकरण के लिए दो मापमान अंतरालों के लिए तत्स्थानी आयतन।

(ii) यांत्रिक सूचन युक्तियां

- (क) जब किसी घटक का अंशांकन पूर्णरूप से दृष्टिगोचर होता है, उस घटक के एक घूर्णन का मान आयतन प्राधिकृत इकाइयों 10^n के रूप में होना चाहिए, तथापि यह नियम सूचन युक्तियों के अधिकतम स्तर से सदृश्य घटक पर लागू नहीं होता।

- (ख) विभिन्न घटकों वाले सूचन युक्ति पर, घटक के घूर्णन का प्रत्येक का मान जिसको अंशांकन पूर्णरूप से दृष्टिगोचर होते हैं अवश्य ही निम्नलिखित घटक के स्केल अंतराल के तत्स्थानी होंगे।

- (ग) सूचन युक्ति के घटक में सतत् या असतत् संचलन हो सकते हैं, परन्तु जब पहले के अलावा घटकों के मापमान खिड़की के माध्यम से दृष्टिगोचर होते हैं, इन घटकों में असतत् संचलन होगा।

- (घ) असतत संचलन वाले किसी घटक को एक अंक से आगे करना तब घटित और पूर्ण होना चाहिए जब पूर्ववर्ती घटक 9 से 0 तक चला जाए।
- (ङ) जब प्रथम घटक का केवल एक भाग का उसके स्केल उसकी खिड़की के माध्यम से दृष्टिगोचर होता है और उसका सतत संलचन होता है, उस खिड़की का आकार दो क्रमागत अंशंकित स्केल चिह्नों के बीच दूरी का न्यूनतम 1.5 गुने के बराबर होगा।
- (च) सभी स्केल चिह्नों की समान चौड़ाई होनी चाहिए, रेखा के साथ संगत और माप मान स्थान के एक चौथाई से अधिक नहीं होगी। दर्शित मान स्थान 2 mm के बराबर या उससे अधिक होगा। आंकड़ों की दर्शित ऊंचाई 4 mm से अधिक या उसके बराबर होनी चाहिए, जब तक कि विशेष मापन प्रणालियों के लिए अन्यथा अपेक्षाएं विनिर्दिष्ट न की गई हो।
- (iii) इलेक्ट्रॉनिक सूचन युक्ति
मापन की अवधि के दौरान आयतन का सतत प्रदर्शन केवल जनता को सीधे बिक्री के मामले में अनिवार्य है। तथापि, यदि आयतन के प्रदर्शन में हस्तक्षेप से कुछ जांच सुविधाएं जो सही मापन को सुनिश्चित करने के लिए अनिवार्य या आवश्यक हैं के कार्य में बाधा पहुंचती हैं तो, प्रत्येक हस्तक्षेप के दौरान मापक के बीच से गुजरने वाले आयतन न्यूनतम भापी गई मात्रा के बराबर या उससे छोटी होगी।
- (iv) आयतन सूचन युक्तियों के लिए शून्य निर्धारण युक्ति
(क) आयतन सूचन युक्ति में, या तो हस्तचालित प्रचालन द्वारा या स्वचालित प्रणाली के माध्यम से शून्य से सूचन का निर्धारण करने के लिए युक्ति दिया जाएगा।
(ख) शून्य निर्धारण युक्ति को आयतन सूचन युक्ति द्वारा दर्शाए गए मापन परिणाम में किसी भी परिवर्तन की अनुमति नहीं देगा (परिणाम को मिटा करके और शून्य दिखाने के अलावा)।
(ग) जब एक बार शून्य प्रचालन शुरू हो जाता है तो आयतन सूचन युक्ति के लिए अभी किए गए मापन से भिन्न परिणाम दर्शाना असंभव हो जाता है, जब तक कि शून्य प्रचालन पूर्ण नहीं हो जाता।
ईंधन वितरकों और इलेक्ट्रॉनिक मापन प्रणालियों में सूचन युक्ति मापन के दौरान शून्य पर पुनः निर्धारित होने में सक्षम नहीं होने चाहिए। दूसरी मापन प्रणालियों में या तो इस उपबंध को पूरा किया जाए या सूचन युक्ति पर एक स्पष्ट रूप से दृष्टिगोचर सूचना दी जाए कि यह बताते कि यह प्रचालन निषिद्ध है।
- (घ) सतत सूचन युक्तियों में, शून्य पर वापसी के पश्चात् अवशेष हुआ सूचन न्यूनतम विनिर्दिष्ट आयतन विचालन के आधे से अधिक नहीं होगा।
- (ङ) असतत सूचन युक्तियों में, शून्य पर वापसी के पश्चात् सूचन बिना किसी संस्थिरता के शून्य होगा।
- (3) मूल्य सूचन युक्ति
(i) पंक्तिबद्ध अंकों और शून्य निर्धारण के साथ आयतन सूचन युक्ति में, पंक्तिबद्ध अंकों और शून्य निर्धारण के साथ, एक शून्य सूचन उपकरण भी दिया जाएगा।
(ii) मापन के आरंभ होने से पहली सूचन युक्ति द्वारा चयनित इकाई मूल्य प्रदर्शित किया जाएगा। इकाई मूल्य समायोजन योग्य होगा; इकाई मूल्य का परिवर्तन या तो सीधे मापन प्रणाली द्वारा या उपांत उपस्कर के माध्यम से पूरा किया जाएगा।
किसी मापन के आरंभ में संचित इकाई मूल्य पूरे संव्यवहार के लिए विधिमान्य होना चाहिए। केवल नया मापन प्रचालन शुरू होने पर ही नया इकाई मूल्य प्रभावी होगा।
- (iii) पैरा (3)(2) में आयतन सूचन युक्तियों से संबंधित उपबंध, सादृश्य रूप से, मूल्य सूचन युक्तियों पर भी लागू होते हैं।
- (iv) प्रयोग की गई मौद्रिक इकाई, या इसके प्रतीक, को सूचन के एकदम समीप दर्शाया जाएगा।
- (v) मूल्य सूचन युक्ति और आयतन सूचन युक्ति के शून्य निर्धारण युक्ति इस प्रकार अधिकल्पित किए जाने चाहिए जिससे या तो सूचन युक्ति का शून्य स्वचालित रूप से अन्य शून्यों को शामिल करता हो।
- (vi) न्यूनतम विनिर्दिष्ट मूल्य विचलन निम्नलिखित मान से अधिक या उसके बराबर होगा :—
- सतत सूचन युक्ति के लिए, मान पर 2 mm के तत्स्थानी मूल्य या स्केल अंतराल का एक का पांचवां भाग, (यांत्रिक सूचन

उपकरण के लिए प्रथम घटक का) इसमें से जो भी अधिक होगा,

- असतत सूचन युक्तियों के लिए, दो स्केल अंतरालों के अनुरूप मूल्य होगा।

तथापि, प्रथम योजक चिह्न की दशा में, स्केल अंतराल का एक बड़ा पांचवां अंतराल या 2 mm का या दूसरे योजन चिह्न की दशा में स्केल अंतराल को जिस देश में उपस्कर का प्रयोग किया जा रहा है उसमें प्रचलन में सबसे छोटे सिक्के के मूल्य से कम के लिए तत्स्थानी होने की आवश्यकता नहीं होती।

- (vii) सूचन मूल्य और इकाई मूल्य से परिकलित मूल्य के बीच भिन्नता और सूचित आयतन को न्यूनतम विनिर्दिष्ट मूल्य विचलन से अधिक नहीं होगा। तथापि, पैरा 3(6)(vi) में परिभाषित किए गए अनुसार इस भिन्नता को सूक्ष्मतम मौद्रिक मूल्य से कम होने की आवश्यकता नहीं होगी।

इसके अतिरिक्त, जब दो मापनों के बीच मूल्य इकाई परिवर्तित होती है तो यह अपेक्षा लागू नहीं होगी।

- (viii) सतत सूचन युक्तियों में, शून्य निश्चित करने के पश्चात् अवशेष हुआ सूचन न्यूनतम विनिर्दिष्ट मूल्य विचलन के आधे से अधिक नहीं होगा तथापि, यह सूचन पैरा 3(3)(vi) में परिभाषित किए गए अनुसार सूक्ष्मतम मौद्रिक मूल्य से कम होना आवश्यक नहीं है।

- (ix) असतत सूचन युक्तियों में, शून्य निश्चित करने के पश्चात् सूचन बिना किसी संदिग्धता शून्य होगी।

(4) मुद्रण युक्ति

- (i) मुद्रित स्केल अंतराल आयतन की प्राधिकृत इकाइयाँ 1×10^n , 2×10^n , 5×10^n के रूप में होगी, n एक घनात्मक या ऋणात्मक पूर्ण संख्या या शून्य होती है और यह न्यूनतम विनिर्दिष्ट आयतन विचलन से अधिक नहीं होगी।
- (ii) मुद्रित आयतन, आयतन के सूचन के लिए प्राधिकृत इकाइयों में से किसी एक में अभिव्यक्त की जाएगी। अंक, प्रयोग की गई इकाई या इसके प्रतीक और दशमलव चिह्न, आदि कोई हो, युक्ति द्वारा टिकट पर मुद्रित किए जाएंगे।
- (iii) मुद्रण युक्ति को मापन की पहचान करने वाली सूचनाओं को भी मुद्रित करेगा जैसे, क्रमिक संख्या, तारीख, वितरक की पहचान, तरल पदार्थ का प्रकार इत्यादि।

यदि मुद्रण युक्ति एक से अधिक मापन प्रणाली से जुड़ी हुई है, तो इसे संबंधित प्रणाली की पहचान को अवश्य ही मुद्रित करेगा।

- (iv) किसी नए परिदान के आरंभ से पहले मुद्रण युक्ति मुद्रित सूचना की पुनरावृत्ति की अनुमति देता है, तो प्रतियों को स्पष्ट रूप से चिह्नित किया जाना चाहिए जैसे, उदाहरण के लिए “अनुलिपि” का मुद्रण किया जाएगा।

- (v) यदि आयतन को दो मुद्रित मानों के मध्य अन्तर के द्वारा अवधारित किया जाता है, जहां तक कि यदि एक शून्य में अभिव्यक्त हो, तो मापन के दौरान मुद्रण युक्ति से टिकट निकालना असंभव होगा।

- (vi) जहां मुद्रण युक्ति और आयतन सूचन युक्ति प्रत्येक में शून्य निर्धारण युक्ति हो, इन युक्तियों को इस प्रकार अभिकल्पित किया जाएगा ताकि इनमें से किसी एक में शून्य को पुनः निर्धारित करने पर दूसरे का भी शून्य निर्धारित हो जाए।

- (vii) मुद्रण युक्ति को, मापी गई मात्रा के साथ, या तो तत्स्थानी मूल्य या सही मूल्य और इकाई मूल्य को मुद्रित करेगा।

“जनता को सीधे बिक्री” के मामले में, इसे जब यह आयतन सूचन युक्ति और मूल्य सूचन युक्ति दोनों से जुड़ा हो और दोनों क्रंता को दृष्टिगोचर हो तो इसे केवल भुगतान किए जाने वाले (आयतन के बिना) का भी मुद्रण करना चाहिए।

अंक प्रयोग की गई मौद्रिक इकाई या उसका प्रतीक और दशमलव चिह्न, यदि कोई हो, युक्ति द्वारा मुद्रित किया जाएगा।

- (viii) मुद्रित मूल्य स्केल अंतराल मौद्रिक इकाइयाँ 1×10^n , 2×10^n , 5×10^n के रूप में होगी, n एक घनात्मक या ऋणात्मक पूर्ण संख्या या शून्य होती है और यह न्यूनतम विनिर्दिष्ट आयतन विचलन से अधिक नहीं होगी। तथापि पैरा 3(3)(vi) में विनिर्दिष्ट सूक्ष्मतम मौद्रिक मूल्य से कम होना आवश्यक नहीं है।

- (ix) यदि आयतन सूचन युक्ति के साथ मूल्य सूचन युक्ति नहीं लगी है, तो सूचित आयतन के आधार पर परिकलित मूल्य और मुद्रित मान के मध्यम अंतर और इकाई मूल्य को पैरा 3(3)(vii) में दी गई अपेक्षाओं का पालन करना चाहिए।

- (x) इलेक्ट्रॉनिक मुद्रण युक्ति भी पैरा 4(3)(v) में दी गई अपेक्षाओं के अधीन है।

(5) स्मृति युक्ति

- (i) मापन परिणामों को उनके उपयोग तक सुरक्षित रखने के लिए या वाणिज्यिक संव्यवहारों का लेखा-जोखा रखने के लिए, विवाद के मामले में साक्ष्य देने के लिए मापन प्रणालियों में स्मृति युक्तियां लगाई जाएंगी। सुरक्षित सूचनाओं के पादयांकन के लिए उपयोग किए जाने वाली युक्तियों के अंतर्गत स्मृति युक्तियां भी होंगी।
- (ii) जिस माध्यम के द्वारा आंकड़ों को सुरक्षित किया जाता है उसमें पर्याप्त स्थायीत्व अवश्य होगा जिससे यह सुनिश्चित हो सके कि सामान्य संरक्षण अवस्थाओं के तहत आंकड़ों को विकृत हो। किसी भी विशिष्ट अनुप्रयोग के लिए पर्याप्त स्मृति भंडारण होगा।
- (iii) जब भंडारण पूर्ण होता है, तो स्मृति में रखे गए आंकड़ों को निम्नलिखित दोनों अवस्थाओं के पूरा होने पर विलोपित किया जा सकता है :
- जिस क्रम में आंकड़े सुरक्षित किए गए थे उसी क्रम में आंकड़ों को विलोपित किया जाएगा और विशिष्ट अनुप्रयोग के लिए निर्धारित नियमों का पालन किया जाएगा।
 - विशिष्ट हस्तचालित प्रचालन के पश्चात् विलोपन किया गया है।
- (vi) स्मृति इस प्रकार रखी जाएगी ताकि सामान्य प्रयोग में भंडारित मानों को परिवर्तित करना असंभव हो।
- (v) पैरा 4(3)(v) के अनुसार जांच सुविधाओं के साथ स्मृति युक्तियां लगाई जाएंगी। जांच सुविधा का उद्देश्य यह सुनिश्चित करना है कि परिकलित्र द्वारा दिए गए आंकड़े, भंडारित आंकड़ों के अनुरूप हों और पुनः प्राप्त किए गए आंकड़े भंडारित आंकड़ों के अनुरूप हों।
- (6) पूर्व निर्धारण युक्तियां
- (i) स्केल और स्केल चिह्नों के साथ दी गई किसी युक्ति के प्रचालन द्वारा या किसी संख्यात्मक युक्ति के द्वारा जो मात्रा को संसूचित करता है, चयनित मात्रा का पूर्व-निर्धारण किया जाता है। पूर्व-निर्धारित मात्रा का सूचन मापन प्रारंभ करने से पहले किया जाएगा।
- (ii) जहां पूर्व-निर्धारण बहुत से नियंत्रणों के माध्यम से जो एक-दूसरे से स्वतंत्र होते हैं, के द्वारा प्रभावित होता है, तो एक नियंत्रण के तत्स्थानी स्केल अंतराल अगले निम्नतम क्रम के नियंत्रण के पूर्व-निर्धारण स्तर के बराबर होगा।
- (iii) पूर्व-निर्धारित युक्ति को इस प्रकार व्यवस्थित किया जाएगा ताकि चयनित मात्रा की पुनरावृत्ति के लिए नियंत्रणों के नए निर्धारण की आवश्यकता न हो।
- (iv) जहां पूर्व-निर्धारण युक्ति के प्रदर्शन युक्ति के आंकड़ों और आयतन सूचन में आंकड़ों का एक साथ प्रदर्शन संभव हो, तो पहले वाला पिछले वाले से स्पष्ट रूप से दृष्टिगोचर होगा।
- (v) मापन के दौरान, चयनित मात्रा का सूचन या तो अपरिवर्तित रहेगा या शून्य तक प्रगामी रूप से वापिस आएगा। तथापि, इलेक्ट्रॉनिक-पूर्वनिर्धारण-युक्ति के लिए विशिष्ट प्रचालन के माध्यम से आयतन या मूल्य के लिए सूचन युक्ति पर पूर्व निर्धारित मूल्य सूचन स्वीकार्य है इस नियंत्रण के साथ कि यह मूल्य मापन प्रचालन आरंभ होने के पहले आयतन या मूल्य के लिए शून्य सूचन के द्वारा प्रतिस्थापित किया जाएगा।
- (vi) पूर्व संदाय या पूर्व आदेश दी गई परिदान की दशा में, मापन प्रचालन के अंत में पूर्व-निर्धारित आयतन या मूल्य सूचन युक्ति द्वारा दर्शाए गए आयतन के मध्य, सामान्य प्रचालन अवस्थाओं के अधीन प्राप्त विचलन न्यूनतम, विनिर्दिष्ट आयतन या मूल्य विचलन से अधिक नहीं होना चाहिए।
- (vii) पूर्व-निर्धारित मात्राएं और आयतन सूचन युक्ति द्वारा दर्शाई गई मात्राएं एक ही इकाई में अभिव्यक्त की जाएंगी। यह इकाई (या इसका प्रतीक) पूर्व निर्धारण तंत्र में चिह्नित किया जाएगा।
- (viii) पूर्व-निर्धारण युक्ति का स्केल अंतराल, सूचन युक्ति के स्केल अंतराल से कम नहीं होगा।
- (ix) पूर्व-निर्धारण युक्ति में ऐसी युक्ति लगी होगी जो द्रव के प्रवाह को जब आवश्यक हो तेजी से रोक देगी।
- (x) मापन प्रणाली जिसमें मूल्य सूचन युक्ति लगी हो उसमें मूल्य पूर्वनिर्धारण युक्ति भी लगी होगी जो आपूर्ति की ई मात्रा के पूर्व-निर्धारित मूल्य के तत्स्थान होने पर द्रव के प्रवाह को रोक दे। पैरा 3(6)(i) से 3(6)(ix) में दी गई अपेक्षाएं सदृश्य रूप से लागू होंगी।
- (7) परिवर्तन युक्ति
- (i) भाग-1 के पैरा 1(12) में यथापरिभाषित मापन प्रणाली में परिवर्तन युक्ति लगाई जा सकेगी। पैरा 3(7) के उपबंध मुख्य रूप से इलेक्ट्रॉनिक परिवर्तन युक्तियों पर लागू होते हैं जिनमें किसी इलेक्ट्रॉनिक कम्प्यूटर के द्वारा संख्यात्मक रूप से परिवर्तन परिकलन किए

जाते हैं। सदृश उपबंध यांत्रिक परिवर्तन युक्तियों पर सादृश्य रूप से लागू हो सकेंगे।

- (ii) परिवर्तन घटक के परिकलन इन विनिर्देशकों के अनुरूप किए जाएंगे।
- (iii) किसी नियम के रूप में, प्राचल जो मापे गए द्रव की विशेषता बताते हैं और जो परिवर्तन सूत्र में हस्तक्षेप करते हैं, उनको सहबद्ध मापन उपकरणों का प्रयोग करके मापा जाएगा। तथापि इनमें से कुछ प्राचल मापे नहीं जा सकते, या सहबद्ध मापन उपकरण नियंत्रण के अधीन नहीं होते जब उनका प्रभाव परिवर्तन घटक पर नगण्य होता है (पैरा 2(5)(i) में विनिर्दिष्ट किए गए अनुसार अधिकतम अनुज्ञेय त्रुटि के एक बटा दसवें भाग से कम हो।

उदाहरण के लिए, बहुत से मामलों में आधार अवस्थाओं के केवल तापमान के मापन द्वारा आयतन में परिवर्तन करना संभव होता है, जब दाब और घनत्व बहुत कम होता है।

- (iv) सहबद्ध मापन उपकरणों को लागू अंतर्राष्ट्रीय सिफारिशों और मानकों का अनुपालन करेगा। इसके साथ ही, इन उपकरणों के लिए अधिकतम अनुज्ञेय त्रुटियाँ पैरा 2(7)(ii) में विनिर्दिष्ट की गई हैं।
- (v) सहबद्ध मापन उपकरण मापक के समीप स्थापित किए जाएंगे जिससे कि संबद्ध मात्राओं का अवधारण हो सके चूंकि ये पर्याप्त विशुद्ध रूप में मापक में विद्यमान हैं।

मापन बिन्दुओं के अवस्थान के कारण सूचन में परिवर्तन मापन प्रणाली के लिए अनुमत अधिकतम त्रुटियों के 0.2 गुना से अधिक नहीं होना चाहिए। इस अपेक्षा को पूरा करने के अधीन रहते हुए समान सहबद्ध मापन उपकरण को बहुत से मापकों के लिए परिवर्तन (और सुधार) करने के लिए प्रयोग किया जा सकेगा।

टिप्पणी : इन अपेक्षाओं की गणना द्वारा जांच की गई है।

इन उपकरणों को मापकों के सही कार्य निष्पादन को प्रभावित नहीं करेगा।

- (vi) सभी प्राचल जिनको मापा नहीं गया है और जो परिवर्तन के लिए आवश्यक है मापन प्रचालन के आरंभ के समय परिकलित्र में विद्यमान होंगे। इन्हें परिकलित्र के माध्यम से सूचित करना या मुद्रित करना अवश्य ही संभव होंगे। यांत्रिक परिवर्तन युक्ति के लिए जो इन मान को संसूचित या मुद्रित नहीं कर

सकता, तो किसी भी व्यवस्था में परिवर्तन करने के लिए सील अवश्य टूटी होगी।

- (vii) मापन दशाओं में आयतन और आधार दशाओं में आयतन या द्रव्यमान के अतिरिक्त जो पैरा 2(9)(ii) के अनुसार प्रदर्शित होगी अन्य मापी गई मात्राओं (घनत्व, दाब, तापमान) के मान प्रत्येक परीक्षण मापन के लिए सुलभ होंगे।

घनत्व, दाब और तापमान के लिए स्केल अंतराल सहबद्ध मापन उपकरणों के लिए पैरा 2(7)(ii) में निर्धारित अधिकतम अनुमत त्रुटियों के एक तिहाई के बराबर या उससे कम होना चाहिए।

(8) परिकलित्र

सूचन के विस्तार के लिए सभी आवश्यक प्राचल जो कानूनी माप विज्ञान के नियंत्रण के अधीन हैं, जैसे इकाई मूल्य, गणना सारणी, बहुपद संशोधन इत्यादि मापन प्रचालन के आरंभ के समय परिकलित्र में विद्यमान होंगे।

परिकलित्र में ऐसे अंतरापृष्ठ दिए जाने चाहिए जो बाहरी उपस्कर के संयोजन को अनुमति देते हैं। जब इन अंतरापृष्ठों का उपयोग किया जाता है तो उपकरण को सही से कार्य जारी रखेगा और इसके माप विज्ञान संबंधी कार्य प्रभावित नहीं होंगे।

4. इलेक्ट्रानिक युक्तियों से उपस्करित मापन प्रणालियाँ

(i) सामान्य अपेक्षाएँ

- (i) इलेक्ट्रानिक मापन प्रणालियों को इस प्रकार अभिकल्पित और विनिर्मित किया जाएगा ताकि पैरा 2(5) में यथा परिभाषित श्रेणीबद्ध प्रचालन अवस्थाओं के अधीन उनकी त्रुटियाँ अधिकतम अनुज्ञेय त्रुटियों से अधिक न हो।

(क) विच्छिन्न इलेक्ट्रानिक मापन प्रणालियों को इस प्रकार अभिकल्पित और विनिर्मित किया जाना चाहिए ताकि, जब वे उपबन्ध "ग" के पैरा 4 में विनिर्दिष्ट व्यवधानों से प्रदर्शित होती है :-

- या तो (क) महत्वपूर्ण दोष घटित न हों,
- या (ख) महत्वपूर्ण दोष पता किया जाए और जांच सुविधाओं के माध्यम से उन पर कार्रवाई की जाए।

यह उपबन्ध पृथक रूप से लागू हो सकेगा।

- महत्वपूर्ण दोष के प्रत्येक निजीकरण और/या
- मापन प्रणाली का प्रत्येक भाग।

(ख) अविच्छिन्न मापन प्रणालियों को इस प्रकार अभिकल्पित और विनिर्मित किया जाए ताकि उपबन्ध "क" के पैरा 4 में विनिर्दिष्ट व्यवधानों से प्रस्तुत होने पर कोई महत्वपूर्ण दोष घटित न हो।

(ii) यह विनिर्माता का उत्तरदायित्व है कि वह सुरक्षा के लिए लागू नियमों को ध्यान में रखते हुए यह निर्णय ले कि मापन प्रणाली का दिया गया प्रतिमान क्रमभंग है या नहीं। तथापि, जनता को सीधे बिक्री के लिए मापन प्रणालियाँ क्रमभंग होनी चाहिए।

जब प्रतिमान अनुमोदन के समय, उपकरण की भविष्य में उपयोगिता को निर्दिष्ट करना संभव हो, तो पैरा 4(1)(i)(ख) में दी गई अपेक्षाएं लागू होंगी।

(iii) पैरा 4(2)(i) में दी गई अपेक्षाएं स्थायित्व पूरा करेंगी। इस उद्देश्य के लिए इलेक्ट्रॉनिक मापन प्रणालियों में 4(3) में विनिर्दिष्ट जांच सुविधाएं दी जाएंगी।

(iv) किसी मापन प्रणाली के किसी प्रतिमान के लिए यह माना जाता है कि इसे पैरा 4(1)(i) और पैरा 4(1)(ii) में दी गई अपेक्षाओं का अनुपालन करेगा, यदि यह पैरा 6(1)(ix)(क) और 6(1)(ix)(ख) में विनिर्दिष्ट निरीक्षण और परीक्षण पास कर लेता है।

(v) मापन प्रणाली को उपकरण के अंदर समाविष्ट मापने गए आयतन से संबंधित सूचना के पुनःप्रापण को अनुज्ञात करेगा जब महत्वपूर्ण दोष घटित हो और जांच सुविधाओं द्वारा उनको दूर किया जाएगा।

(2) विद्युत प्रदाय युक्ति

(i) जब विद्युत प्रदाय युक्ति के खराब होने के कारण प्रवाह बाधित नहीं होता है, मापन प्रणाली में उक्त खराबी के दौरान सभी मापन कार्यों के निष्पादन रक्षोपाय के लिए आपातकालिक विद्युत प्रदाय युक्ति दी जाएगी।

(ii) जब मुख्य विद्युत प्रदाय युक्ति की खराबी के दौरान प्रवाह बाधित होता है, पैरा 4(2)(i) में दिए गए उपबन्धों को पूरा किया जाएगा या खराबी के समय समाविष्ट आंकड़े सुरक्षित किए जाएंगे और विधिक माप विज्ञान के नियंत्रण के अधीन प्रर्याप्त समय के

लिए सूचन युक्ति पर प्रदर्शन योग्य होंगे ताकि चालू लेन-देन का निष्कर्ष अनुज्ञात हो सके।

इस मामले में संसूचित आयतन के लिए अधिकतम अनुज्ञेय त्रुटि का पूर्ण मान न्यूनतम मापी गई मात्रा का 5 प्रतिशत से अधिक बढ़ जाता है।

(3) जांच सुविधाएं

(i) जांच सुविधाओं की कार्यवाई

महत्वपूर्ण दोषों का जांच सुविधाओं द्वारा ज्ञात हुए दोषों के परिणामस्वरूप, प्रकार के अनुसार निम्नलिखित कार्यवाई होगी :-

(क) एन प्रकार की जांच सुविधाएं : प्रचालक के ध्यान के लिए दृश्य योग्य या श्रव्य योग्य अलार्म।

(ख) आई या पी प्रकार की जांच सुविधाएं

(कक) अविच्छिन्न मापन प्रणालियों के लिए :

- दोष का स्वचालित सुधार, या
- केवल दोषमुक्त युक्ति को बंद करना जब मापन प्रणाली बिना उस युक्ति के विनियमों को निरंतर अनुपालन करती है, या
- प्रचालनक के लिए दृश्ययोग्य या श्रव्ययोग्य अलार्म, यह अलार्म जब तक जारी रहेगा जब तक कि अलार्म बजने के कारण को दूर नहीं कर दिया जाता है। जब मापन प्रणाली परिधीय उपस्करों को आंकड़ों का पारेषण करती है, दोष विद्यमान होने के सूचन का संदेश पारेषण के साथ भी जाएगा।

टिप्पण क-4 में विनिर्दिष्ट व्यवधानों के लिए तीसरा हाइफन लागू नहीं होता है। इसके अतिरिक्त, दोष से घटित होने के दौरान स्थापन से होकर गुजरने वाले द्रव की मात्रा का अनुमान लगाने के लिए उपकरणों में युक्ति दी जाएगी।

इस अनुमान का परिणाम भूल होने से किसी मान्य सूचन के लिए समर्थ नहीं होगा।

(खख) विच्छिन्न मापन प्रणालियों के लिए, विशेषकर ईंधन परिक्षेपण पंप के लिए :

- दोष का स्वचालित सुधार, या
- केवल दोषयुक्त युक्ति का रोकना, जब मापन प्रणाली उक्त युक्ति के बिना विनियमों का अनुपालन जारी रखती है, या
- प्रवाह को रोकना।

(ii) मापन ट्रान्सड्यूसर के लिए जांच सुविधाएं

इन जांच सुविधाओं का उद्देश्य ट्रान्सड्यूसर की उपस्थिति, इसके सही प्रचालन और आंकड़ा पारेषण के सही होने का सत्यापन करना है।

(क) जब प्रवाह संवेदक द्वारा उत्पन्न संकेत स्पंदनों के रूप में होते हैं, प्रत्येक स्पंदन एक घटकीय मात्रा को प्रस्तुत करता है, आई एस ओ 6551 द्वारा परिभाषित न्यूनतम सुरक्षा स्तर "ख" "वैद्युत और/या इलेक्ट्रॉनिक स्पंदित आंकड़े का केवलचयुक्त पारेषण" अपेक्षित होता है यह जांच सुविधाएं पी प्रकार के रूप में होंगी और न्यूनतम विनिर्दिष्ट आयतन निचलन के बराबर द्रव के आयतन के मापन की अवधि से अधिक के समय अंतरालों पर जांच नहीं होगी।

आरंभिक सत्यापन और प्रतिमान अनुमोदन के दौरान यह जांच सुविधाएं सही ढंग से कार्य कर रही हैं यह जांच करना संभव होगा :

- (कक) ट्रान्सड्यूसर को असंयोजित करके, या
- (खख) किसी एक संवेदन की स्पंदन निर्माताओं में व्यवधान डालकर, या
- (घघ) ट्रान्सड्यूसर की विद्युत प्रदाय में बाधा डालकर।

(ख) केवल विद्युत चुंबकीय मापकों के लिए, जो मापन ट्रान्सड्यूसर द्वारा उत्पादित संकेतों का विस्तार प्रवाह दर का समानुपातिक है, निम्नलिखित प्रक्रिया का प्रयोग किया जाएगा :

मापन संकेत के समान आकार के अनुकारित संकेत को द्वितीयक युक्तियों के निवेशी में भर दिया जाता है, जो मापक के अधिकतम और न्यूनतम प्रवाह दर के मध्य किसी प्रवाह दर को निरूपित करता है। जांच सुविधाओं को प्राथमिक और द्वितीयक युक्तियों की जांच करेंगी। समान अंकीय मान की जांच यह सत्यापित करने के लिए की जाती है कि यह विनिर्माता द्वारा दी गई पूर्व अवधारित सीमाओं के भीतर है और अधिकतम अनुज्ञेय त्रुटियों के साथ सुसंगत है।

यह जांच सुविधाएं पी या आई प्रकार की होंगी। परिवर्ती दशा में कम से कम प्रत्येक पांच मिनट में जांच होगी।

टिप्पण : इस प्रक्रिया का अनुकरण करने पर, अतिरिक्त जांच सुविधाएं (दो से ज्यादा इलेक्ट्रोड्स, दोहरा संकेत पारेषण इत्यादि) आवश्यक नहीं हैं।

(ग) अन्य प्रौद्योगिकीयों के लिए समान स्तर की सुरक्षा प्रदान करने के लिए जांच, सुविधाओं को विकसित किया जाना है।

(iii) परिकलित्र के लिए जांच सुविधा

इन जांच सुविधाओं का उद्देश्य यह सत्यापित करना है कि परिकलित्र प्रणाली सही ढंग से कार्य निष्पादन कर रही है और की गई गणनाओं की विधिमान्यता सुनिश्चित करना है।

वहां सहसूचन के लिए किसी विशेष साधन की अपेक्षा नहीं है कि जांच सुविधा ही इसके कार्य कर रही है।

(क) परिकलित्र प्रणाली के कार्यकरण की जांच पी या आई प्रकार की होनी चाहिए। परिवर्ती दशा में, कम से कम प्रत्येक पांच मिनट में जांच होगी, केवल ईंधन परिक्षेपकों की दशा के सिवाय, इसके लिए जांच प्रत्येक प्रदाय के समय होगी। जांच का उद्देश्य यह सत्यापित करना है कि :

(कक) स्थायी रूप से स्मृति में डाले गए अनुदेश और आंकड़ों के मान सही है। इन्हें निम्न माध्यमों के द्वारा जैसे :

- सभी अनुदेशों और आंकड़ा कोडों का मूल्यांकन करना और स्थायी मान के साथ राशि का मिलान करना,
- रेखा और स्तंभ सममूल्य अंश,
- आंकड़ों का दोहरा स्वतंत्र भंडारण
- आंकड़ों का "सुरक्षित कोड" में भंडारण, उदाहरण के लिए जांच मान, रेखा एवं स्तंभ सममूल्य अंश द्वारा सुरक्षित।

(खख) आंतरिक स्थानांतरण की सभी प्रक्रियाएं और मापन परिणाम से संबंधित आंकड़ों का भंडारण सही ढंग से निष्पादित किया जा रहा है, ऐसे माध्यमों द्वारा जैसे :

- लेखन-पाठन दिनचर्या
- कोडों का परिवर्तन और पुनः परिवर्तन,
- "सुरक्षित कोड" का प्रयोग (जांच मूल्य, सममूल्य अंश),
- दोहरा भंडारण

(ख) गणनाओं की मान्यता की जांच भी प्रकार की होगी। इसमें मापन से संबंधित सभी आंकड़ों का सही मान की जांच शामिल है जब कभी इन आंकड़ों को आंतरिक रूप से भंडारित किया जाता है या अंतरा-पृष्ठ के माध्यम से परिधीय उपस्करों में पारेषित किया जाता है; यह जांच जैसे समता अंश, जांच मूल्य या दोहरे भंडारण जैसे माध्यमों द्वारा की जाएगी। इसके अतिरिक्त, गणना प्रणाली में ऐसा उपाय दिया जाए जिससे कि गणना कार्यक्रम की निरंतरता का नियंत्रण किया जा सके।

(iv) सूचन युक्तियों के लिए जांच सुविधाएं

इस जांच सुविधा का उद्देश्य यह सत्यापित करना है कि प्राथमिक सूचन दर्शाए गए हैं और ये परिकल्पित द्वारा दिए गए आंकड़ों के अनुरूप हैं। इसके अतिरिक्त इसका उद्देश्य सूचन युक्तियों की उपस्थिति का सत्यापन करना है, जब ये हटाने योग्य हों। यह जांच सुविधाएं

या तो पैरा 4(3)(iv)(क) में परिभाषित रूप में या पैरा 4(3)(iv)(ख) में परिभाषित रूप में होंगी।

(क) सूचन उपकरण की जांच सुविधा भी प्रकार की होती है; तथापि, यदि प्राथमिक सूचन मापन प्रणाली के अन्य युक्ति द्वारा दी जाती है, या यदि सूचन अन्य प्राथमिक सूचनों से आसानी से अवधारित किए जा सकते हैं (उदाहरण के लिए, ईंधन परिक्षेपक की दशा में आयतन और इकाई मूल्य से भुगतान करने वाले मूल्य का अवधारण करना संभव है) तो ये आई प्रकार के भी हो सकते हैं।

मध्य क अंतर्गत निम्नलिखित हो सकेगा, उदाहरण के लिए :

(कक) तापदीप्त तन्तु या प्रकाश उत्सर्जक डायोड का प्रयोग करने वाली सूचन युक्तियों के लिए तन्तु में विद्युत का मापन करना,

(खख) प्रतिदीप्त नलिका का प्रयोग करने वाले सूचन युक्तियों के लिए ग्रिड वोल्टेज का मापन करना,

(गग) विद्युत चुंबकीय कपाट का प्रयोग करने वाले सूचन युक्तियों के लिए, प्रत्येक कपाट के प्रभाव की जांच करना,

(घघ) तरल क्रिस्टलों का प्रयोग करने वाले सूचन युक्तियों के लिए खंड लाइनों और सम्मिलित इलेक्ट्रोडों के वोल्टेज नियंत्रण के निर्गम की जांच करना, जिससे कि नियंत्रण परिपथ के बीच किसी असंयोजन या लघुपथन को दूर किया जा सके।

(ख) सूचन युक्ति के लिए जांच सुविधा में आई या भी प्रकार सम्मिलित होगी, सूचन युक्ति के लिए प्रयोग किए गए इलेक्ट्रॉनिक परिपथ की जांच (स्वयं प्रदर्शन के चलन परिपथ के सिवाय), इन जांचों को पैरा 4(3)(i)(ख) में दी गई अपेक्षाओं को पूरा करेगा।

- इसको पूर्ण प्रदर्श का प्रत्यक्ष जांच का अवसर प्रदान करेगा, जो निम्नलिखित विवरण पूरा करेगा :

(कक) ईंधन परिक्षेपण पंप के लिए :

- सभी घटकों को दर्शाना ('आठ' परीक्षण)
- सभी घटकों को खाली करना (खाली परीक्षण)
- 'शून्य' दर्शाना
- क्रम के प्रत्येक पद को कम से कम 0.75 सेकेंड तक विद्यमान रहेगा।

(खख) अन्य सभी मापन प्रणालियों के लिए (कक) के अधीन यथा वर्णित परीक्षण क्रम या कोई अन्य स्वचालित परीक्षण चक्र जो प्रदर्श के प्रत्येक घटक के लिए सभी संभव अवस्थाएं संसूचित करता हो।

यह प्रत्यक्ष जांच सुविधा ईंधन परिक्षेपण पंप के लिए आई प्रकार की होगी और अन्य मापन प्रणालियों के लिए एन प्रकार की होगी परन्तु पैरा 4(3)(1) में वर्णित कार्रवाइयों में किसी कुसक्रिया करने वाले उपकरण के लिए यह आवश्यक नहीं है।

(ग) सत्यापन के दौरान यह अवधारित करना कि सूचन युक्ति की जांच सुविधा कार्य कर रही है संभव है, या :

- संसूचन उपकरण के सभी या कुछ पुर्जों को असंयोजित करके, या
- ऐसे कार्य द्वारा जो प्रदर्श में खराबी को उद्घोषित करे, जैसे परीक्षण बटन का प्रयोग करना।

(व) अनुषंगी युक्तियों के लिए जांच सुविधाएं

एक अनुषंगी युक्ति (पुनरावृत्ति युक्ति, मुद्रण युक्ति, स्वयं-सेवा युक्ति, स्मृति युक्ति इत्यादि) में प्राथमिक सूचनों के साथ आई या पी प्रकार की जांच सुविधा सम्मिलित होती है। इस जांच सुविधा का उद्देश्य अनुषंगी युक्ति की उपस्थिति का सत्यापन करना है, जब वह युक्ति आवश्यक हो, और परिकलित्र से अनुषंगी युक्ति तक आंकड़ों के सही पारेषण को सत्यापित करना है।

विशिष्टतया मुद्रण युक्ति की जांच का उद्देश्य यह सुनिश्चित करना है कि मुद्रण नियंत्रण परिकलित्र द्वारा पारेषित आंकड़ों के अनुरूप कार्य कर रहा है। कम से कम निम्नलिखित की जांच की जाएगी :

- कागज लगा है,
- इलेक्ट्रॉनिक नियंत्रण परिपथ (स्वयं मुद्रण तंत्र के चालक परिपथ को छोड़कर)

प्रतिमान अनुमोदन और अन्य सत्यापनों के दौरान मुद्रण दोष उद्घोष करने की कार्रवाई द्वारा, जैसे परीक्षण बटन का उपयोग करके यह जांच करना कि मुद्रण युक्ति की जांच सुविधा कार्य कर ही है।

जहां जांच सुविधा का कार्रवाई किसी चेतवनी के द्वारा होती है। यह संबंधित अनुषंगी युक्ति द्वारा दी जाएगी।

(vi) सहबद्ध मापन उपकरणों के लिए जांच सुविधाएं

सहबद्ध मापन प्रणालियों में पी प्रकार की जांच सुविधा सम्मिलित होगी। इस जांच सुविधा का उद्देश्य यह सुनिश्चित करना है कि इन सहबद्ध उपकरणों द्वारा दिए गए संकेत भीतर से किसी पूर्व निर्धारित किए गए मापन स्तर है।

उदाहरण :

- प्रतिरोधक संवेदकों के लिए चार तारों का पारेषण,
- घनत्व मापकों के लिए बारंबारता छनना
- चालक धारा का नियंत्रण 4-20 मिली एम्पीयर दबाव संवेदकों के लिए।

5. कतिपय प्रकार की मापन प्रणालियों के लिए विशिष्ट अपेक्षाएं

(1) ईंधन परिक्षेपण पंप

जहां अलग से विनिर्दिष्ट किया गया है उसके सिवाय, इस उपखंड के अधीन अपेक्षाएं द्रवीकृत पेट्रोलियम गैस के परिक्षेपण पंप पर लागू नहीं होती।

(i) अभिकल्पना द्वारा, इन प्रणालियों के लिए अधिकतम प्रवाह दर और न्यूनतम प्रवाह दर के बीच अनुपात कम से कम 10 होगा; स्थल पर, यह अनुपात कम हो सकता है परन्तु यह पांच से कम नहीं होगा।

(ii) जब मापन प्रणाली से उसका अपना पंप सम्मिलित हो, एक गैस निष्प्रभावन युक्ति, एकदम मापक की प्रवेश के ऊर्ध्व भाग पर स्थापित किया जाएगा। जहाँ गैस सूचक लगाया गया हो, तो पैरा 2(ii) में यथा उल्लिखित निकास युक्ति नहीं होगी।

(iii) जब मापन प्रणाली को केन्द्रीय रूप से पंपयुक्त प्रणाली में या दूरस्थ पंप के लिए आशयित हो तो पैरा 2(10) में दिए गए साधारण उपबंध लागू किए जाएंगे।

यदि गैस निष्प्रभाव युक्ति लगाना आशयित नहीं है तो विनिर्माता या स्थापक को यह सिद्ध करना पड़ेगा कि हवा के प्रवेश या निर्मुक्त को कोई जोखिम नहीं है इस दशा में भण्डारण टैंक में न्यूनतम स्तर अवश्य ही स्वचालित रूप से सुरक्षित होगा और किसी भी रिसाव की जांच की जाएगी। [पैरा 2(10)(ii) देखें]।

(iv) ईंधन परिक्षेपण पंप में आयतन सूचक युक्ति को शून्य पर पुनः निर्धारित करने के लिए उपकरण लगा होना चाहिए।

पुनः निर्धारण योग्य आयतन सूचक के अंकों के लिए न्यूनतम ऊंचाई 10 मि.मी. है।

यदि इन प्रणालियों में मूल्य सूचन युक्ति भी सम्मिलित हों, तो इस सूचन युक्ति में शून्य पुनः निर्धारण युक्ति लगा होगा। मूल्य सूचक के लिए न्यूनतम ऊंचाई 4 मि. मी. रहेगी [पैरा 3(2)(ii)(ज)]।

(v) जब परिदान के दौरान केवल एक नोजल का प्रयोग किया जाता है, और नोजल को प्रतिस्थापित करने के पश्चात्, अगले परिदान को सूचन युक्ति के शून्य पर पुनः निर्धारित होने तक उपयोग निषेध होगा।

जब दो, या अधिक नोजलों को एक साथ या वैकल्पिक रूप में उपयोग किया जाता है, और उपयोग किए गए नोजल के प्रतिस्थापन के बाद सूचन युक्ति के शून्य पर पुनः निर्धारित होने तक अगला परिदान निषेध होगा। इसके अतिरिक्त, डिजाइन द्वारा, पैरा 2(16)(i) के पहले पैरा में दिए गए उपबंधों को पूरा किया जाएगा।

जब सहायक हैंड पंप प्रयोग किया जाता है तो उपरोक्त अपेक्षाएं लागू नहीं होंगी।

(vi) अधिकतम प्रवाह दर 3.6 घन मीटर प्रति घंटा से कम वाली मापन प्रणालियों में न्यूनतम परिदान 5 लीटर से अधिक नहीं होगी।

(vii) जब मापन प्रणाली में टिकट मुद्रण युक्ति लगी है जो नियंत्रण के अधीन, इस मुद्रण युक्ति को पैरा 3(4) में दी अपेक्षाओं का अनुपालन करेगी। इसके अतिरिक्त, किसी भी मुद्रण प्रचालन को परिदान की निरंतरता को रोकना होगा जब तक कि शून्य पर का पुनः निर्धारण नहीं हो जाता। तथापि, मुद्रण प्रचालन को सूचन युक्ति पर सूचित मात्रा को नहीं बदला जाएगा।

(viii) ईंधन परिक्षेपण पंप विच्छिन्न होंगे।

(ix) पैरा 4(2)(ii) में दी अपेक्षाओं के अतिरिक्त इलेक्ट्रॉनिक ईंधन परिक्षेपण पंप ऐसा होना चाहिए ताकि प्रदर्शन के प्रचालन की न्यूनतम अवधि या तो :

(क) मुख्य विद्युत प्रदाय में खराबी के पश्चात् स्वचालित रूप से और निरंतर कम से कम 15 मिनट होगी, या

(ख) खराबी होने के पश्चात् एक घंटे की अवधि में हाथ से नियंत्रित एक या बहुत सी अवधियों में कम से कम कुल 5 मिनट होगी।

(x) इलेक्ट्रॉनिक ईंधन परिक्षेपण पंप ऐसा होगा ताकि मापन मान और अनुरूप सूचन मूल्य के बीच विलंब समय 500 ms से अधिक न हो।

बहुत से ईंधन परिक्षेपण पंप का सम्मिलित सूचन उपकरण हो सकता है यदि और केवल तभी जब पैरा 2(9)(vi) में उपबंध होगा।

(xi) परिकलित्र के प्रचालन की जांच, जैसा कि पैरा 4(3)(iii)(क) में वर्णित है प्रत्येक परिदान के लिए कम से कम एक बार किया जाएगा।

(xii) आयतन और मूल्यों को प्रदर्शित करना आवश्यक नहीं है, यदि लागू हो, कि परिदान के आरंभण में स्केल अंतरालों की छोटी संख्या के अनुरूप हो, और उस आयतन और सदृश मूल्य के साथ प्रदर्शन शुरू किया जाएगा।

इस प्रकार छुपा हुआ आयतन न्यूनतम विनिर्दिष्ट आयतन विचलन के दो गुने से अधिक नहीं होगा। छुपा हुआ मूल्य उस आयतन के अनुरूप मूल्य से अधिक नहीं होगा।

(2) पेय द्रवों के सिवाय, निम्न श्यानता ($\leq 20\text{mPa.s}$) और वातावरणीय दाब पर भंडारित द्रवों का परिदान और के लिए सड़क टैंकरों पर लगाई गई मापन प्रणाली।

- (i) इसके पश्चात् दिए गए उपबंध सड़क टैकरों या परिवहन योग्य टैकों पर लगाए गए मापन प्रणालियों पर लागू होंगे ।
- (ii) मापन प्रणाली से सुसज्जित टैकों में एक या अधिक कक्ष होंगे ।
- (iii) रोड टैकरों के कक्षों में भवर-रोधी युक्ति लगी होगी । सिवाय जब पैरा 2(10)(viii) के अनुसार उपबंधों के अनुपालन में मापन प्रणाली में गैस पृथक्कारक लगाया गया हो ।
- (iv) जब टैक में एक या उससे अधिक कक्ष हैं, प्रत्येक कक्ष में प्रत्येक बाहरी लाइन के लिए एक निजी बंदी युक्ति (हस्तचालित या स्वचालित) दी जाएगी ।
- (v) इनके प्रयोग पर राष्ट्रीय विनियमों के समनुरूपता में, प्रत्येक मापन प्रणाली एक विशिष्ट उत्पाद या उत्पादों के समूह के लिए आर्बिट्रि की जाएगी जिनके लिए मापक अनुमोदित किया गया है ।
पाइपवर्क को, जहां तक संभव हो, इस प्रकार डिजाइन किया जाएगा ताकि मापन प्रणाली में उत्पाद मिश्रित न हो सकें ।
- (vi) पैरा 2(16) में दी गई अपेक्षाओं के अधीन, रोड टैकरों पर लगाई गई मापन प्रणाली में खाली या भरा हुआ होज या दोनों सम्मिलित होंगे । जहां बहुत से होज का वैकल्पिक रूप में प्रचालन नियत है, मापन प्रचालन के दौरान परिदान मार्ग में परिवर्तन असंभव होता है । इसके लिए परिदान मार्ग में परिवर्तन को आयतन सूचक युक्ति के शून्य पर पुनः निर्धारण से जोड़ा जाएगा ।
- (vii) आयतन सूचन युक्ति में सम्मिलित शून्य पुनः निर्धारण को पैरा 3(2)(iv) का अनुपालन करेगा ।
जब मापन प्रणाली में किट मुद्रण युक्ति लगी है, शून्य के पुनः निर्धारण के निष्पादित होने तक मुद्रण प्रचालन को आपूर्ति को जारी रहने से रोका जाएगा, उन मुद्रण युक्तियों के अतिरिक्त जो परिदान की गई मात्रा को दो क्रमिक सूचनों के माध्यम से निर्धारित करती है ।
- (viii) रोड टैकरों पर लगाई गई मापन प्रणालियां इस प्रकार डिजाइन की जाएंगी ताकि ये केवल पंप द्वारा, या केवल गुरुत्वाकर्षण द्वारा, या पंप या गुरुत्वाकर्षण वैकल्पिक रूप से या गैस के दाब द्वारा प्रचालित की जाएं ।
- (क) केवल पंप द्वारा भरी जाने वाली मापन प्रणालियों को या तो खाली होज या भरे हुए होज द्वारा प्रचालित किया जाएगा ।
- (ख) यदि इस बात का जोखिम हो कि हवा या गैस की अनुपस्थिति से संबंधित पैरा 2(10)(ii) में दी गई

अपेक्षाओं का अनुपालन नहीं किया जा सकता, तो मापक के ऊपरी ओर निम्नलिखित में से कोई गैस निष्प्रभावण युक्ति होगी :

* पैरा 2(10)(viii) के समनुरूप उपयुक्त गैस पृथक्कता

* पैरा 2(10)(ix) के समनुरूप एक विशिष्ट गैस निष्कर्षक

* पैरा 2(10)(ix) के समनुरूप गैस निष्कर्ष

जब मापन प्रणाली में मापक के बाहरी और दबाव वातावरणीय दाब से कम हो सकता है जबकि मापे गए उत्पाद के संतृप्त वाष्प दाब से अधिक बना रहता है । मापक में, किसी भी प्रकार की वायु के प्रवेश को रोकने के लिए बहाव को रोकने और धीमा करने के लिए स्वचालित प्रणाली के साथ उपरोक्त युक्तियों को जोड़ा जाएगा ।

जब मापक के निर्गम दबाव वातावरणीय दबाव से कम नहीं हो सकता (यह विशेषकर उन मामलों के लिए है जहां प्रणालियां पूर्णतः भरे हुए होज से प्रचालन करती हैं), बहाव को रोकने और धीमा करने के लिए स्वचालित युक्तियों का प्रयोग आवश्यक नहीं है ।

- (ग) विशिष्ट गैस निष्कर्षक में दृश्य दर्पण लगा होगा ।
- (घ) केवल गुरुत्वाकर्षण के द्वारा प्रचालन करने वाली मापन प्रणालियों को निम्नलिखित अपेक्षाओं का अनुपालन किया जाएगा ।
- (ङ.) उपकरण को इस प्रकार निर्मित किया जाएगा ताकि कक्षों की संपूर्ण अंतर्वस्तु को मापन प्रणाली की न्यूनतम प्रवाह दर के बराबर या उससे अधिक प्रवाह दर पर मापा जा सकें ।
- (च) यदि रोड टैकर के टैक और गैस खंडों के बीच संयोजन है, तो उपयुक्त उपकरणों की मापक में गैस के प्रवेश को रोका जाएगा ।
- (छ) गैर पंप प्रवाह से संबंधित पैरा 2(10)(iii) में दी गई अपेक्षाएं लागू होंगी ।
यदि पूर्ववर्ती उपबंधों का अनुपालन किया जा रहा है, प्रवाह दर बढ़ाने के लिए अंतरण बिंदु के अनु प्रवाह में लगा पंप प्राधिकृत हो सकेगा । इस पंप के कारण मापक के दाब में गिरावट नहीं होगी ।
- (ज) ऐसी मापन प्रणालियों के लिए जिनमें अंतरण बिंदु के एकदम अनुप्रवाह वातावरण में हाथ से बहिर्गमन सम्मिलित होता है, उनमें गैस संसूचक अनिवार्य होगा ।
- (झ) गुरुत्वाकर्षण द्वारा पंप द्वारा प्रचालन में समर्थ मापन प्रणालियों को पैरा 5(2)(viii)(क) और पैरा 5(2)(viii)(ख) में दी गई अपेक्षाओं का अनुपालन किया जाएगा ।

(ज) गैस दबाव के माध्यम से प्रचालित मापन प्रणालियों को खाली होज या भरे हुए होज से प्रचालन किया जा सकेगा। पैरा 2(10)(iii) में विनिर्दिष्ट बिंदुओं के अनुसार किसी भी गैस के मापक में प्रवेश से रोकने के लिए आशयित युक्ति के लिए मापक से जो पाइपवर्क जोड़ता है उससे ऐसा कोई अवरोध या घटक नहीं होगा जिसके कारण दाब में कमी होने की संभावना हो जो द्रव में घुलनशील गैस के बहिर्गमन के द्वारा गैस पाकेट बना सकता है।

इन प्रणालियों में दाब गेज सम्मिलित होंगे जो टैंक में दाब का सूचन करेंगे। इस गेज के डायल पर अनुज्ञेय दाब के स्तर संसूचित होगा।

(3) जहाजों के टैंकों और रेलों की और रोड टैंकों से मध्यवर्ती टैंकों का प्रयोग करते हुए उतारने के लिए मापन प्रणालियां:

- (i) जहाजों के टैंकों और रेल की और रोड टैंकों को उतारने के दौरान द्रव की आयतन को मापने के लिए डिजाइन मापन प्रणालियों में मध्यवर्ती टैंक सम्मिलित हो सकेगा जिसमें द्रव स्तर अंतरण बिंदु का निर्धारण करता है। यह मध्यवर्ती टैंक इस प्रकार डिजाइन किया जाएगा जिससे की गैस का निष्प्रभावन सुनिश्चित हो।
- (ii) सड़क और रेल टैंकों की दशा में, मध्यवर्ती टैंक के मापन प्रचालन के आरंभ और समाप्ति पर स्वचालित रूप से स्थिर स्तर दृश्य या पता लगाने का स्वतः सुनिश्चित करेगा। स्तर को तब स्थिर माना जाए जब यह न्यूनतम विनिर्दिष्ट मात्रा विचलन से अधिक न हो आयतन के तत्स्थानी स्तर के भीतर स्थायी हो जाता है।
- (iii) जहाजों के टैंकों की दिशा में स्थिर स्तर के स्वचालित रखरखाव के लिए व्यवस्था करना आवश्यक नहीं है। जहां ऐसे उपबंध नहीं किए गए हैं मध्यवर्ती टैंक में अंतर्वस्तु का मापन संभव हो।

यदि जहाज के टैंक को जहाज के निचले भाग में स्थित पंपों के माध्यम से उतारा जाता है, मध्यवर्ती टैंक को केवल मापन प्रचालन के आरंभ में और समाप्ति पर प्रयोग किया जाएगा।

(4) दाब के अंतर्गत द्रवीकृत गैसों (द्रवीकृत पेट्रोलियम गैस परिक्षण पंप से भिन्न) के लिए मापन प्रणालियां:

- (i) केवल भरे हुए होज वाली मापन प्रणालियां प्राधिकृत हैं।
- (ii) मापक के अनुप्रवाह पर स्थित, किसी दाब अनुरक्षण युक्ति, यह सुनिश्चित करेगी कि मापन के दौरान मापक में उत्पाद द्रव अवस्थित में बनी रहे। आवश्यक दाब को या तो स्थायी दाब पर या तो मापन अवस्थाओं के अनुकूल समायोजित मान पर बनाए रखा जाए।

(क) जब किसी नीयत मान पर दाब को बनाए रखा जाता है, यह मान कम से कम अधिकतम संभव प्रचालन तापमान से 15° से अधिक तापमान पर उत्पाद के वाष्प दाब के बराबर होगा। दाब अनुरक्षण युक्ति को मुद्रांकित करके समायोजन सुरक्षित करना संभव होगा।

(ख) जब मापन दशाओं के अनुकूल दाब को समायोजित किया जाता है, यह दाब को मापन के दौरान द्रव के वाष्प दाब से कम से कम 100 k Pa (एक बार) अधिक होगा। यह समायोजन स्वचालित होगा।

(ग) औद्योगिक उपयोग के लिए स्थायी मापन प्रणालियों के लिए, सक्षम माप-विज्ञान सेवा को हस्तचालित-समायोजन योग्य दाब अनुरक्षण युक्तियों को प्राधिकृत कर सकेगा। मापक के निर्गम पर दबाव मापन के तापमान से 15° से अधिक तापमान पर उत्पाद के वाष्प दबाव से कम से कम बराबर होगा। इसके तापमान के कार्य के रूप में मापे गए उत्पाद का वाष्प दाब देने वाला, आरेख मापन प्रणाली से सहबद्ध करना अपेक्षित है। यदि इस बात की संभावना हो कि इन मापन प्रणालियों को लंबी अवधि तक बिना पर्यवेक्षण के चलाना होगा, तापमान और दाब को समुचित उपकरणों के माध्यम से निरंतर रजिस्ट्रीकृत किया जाएगा।

(iii) गैस निष्प्रभावन युक्ति को मापक के ऊर्ध्व प्रवाह पर लगाया जाएगा। तथापि, यदि यह प्रदर्शित होता है कि मापन के दौरान कोई वाष्प नहीं निकलेगी तो गैस निष्प्रभावन युक्ति लगाना आज्ञापन नहीं है। यह प्रदर्शन जिसके अंतर्गत परीक्षण भी है, अत्यंत खराब स्थिति में ही किया जाएगा।

(क) द्रवीकृत गैस के लिए या उच्च श्यानता वाले द्रव के लिए गैस पृथक्कर्ता को पैरा 2(10)(i) में दी गई साधारण अपेक्षाओं का अनुपालन करेगा।

तथापि, द्रवीकृत गैसों की भिन्न श्यानता के कारण और नियंत्रण की कठिनाई के कारण, यह स्वीकार किया गया है कि जब माप को भरण टैंक से जोड़ने वाले पाइपवर्क की लम्बाई 25 मीटर से अधिक न हो किसी गैस पृथक्कर्ता को अनुमति दी जा सकती है यदि इसका उपयोग आयतन कम से कम एक मिनट से अधिकतम प्रवाह दर पर परिदान किए गए आयतन के 1.5% के बराबर होता है। जब इस पाइपवर्क की लम्बाई 25 मीटर से अधिक होती है, गैस पृथक्कर्ता की उपयोग आयतन कम से कम एक मिनट में अधिकतम प्रवाह दर पर परिदान किए गए आयतन मात्रा के 3% के बराबर होगी।

पृथक्कर्ता की गैस निर्गम पाइप को भरण टैंक के स्थान से जिसमें गैसयुक्त रूप निहित होता है, या

मापक के बाहरी भाग पर दाब से कम दबाव 50 से 100kPa पर (0.5 से 1 बार) निर्धारित स्वतंत्र मान अनुरक्षण युक्ति से जोड़ा जाएगा। इस पाइप में बंद करने वाला वाल्व शामिल होगा, जो पैरा 2(10)(v) में दी गई अपेक्षाओं को पूरा करता हो।

- (ख) संघनक टैंक का आयतन आपूर्ति टैंक वाल्व और दाब अनुरक्षण वाल्व जो माप के अनुप्रवाह पर होता है, के बीच पाइपवर्क के आयतन पर निर्भर करता है। संघनक टैंक की आयतन यदि पारंपरिक रूप से स्थायी मान पर खुले पाइपों के लिए 10° से. और रोधक या भूमिगत पाइपों के लिए 2° से. तक तापमान गिरता है इन वाल्वों के बीच रहने वाले संभावित द्रव के आयतन में कमी के कम से कम दुगने के बराबर होगी।

संकुचन की गणना करने के लिए, ताप विस्तार के गुणांक को प्रोपेन और प्रोपाइलीन के लिए 2×10^{-3} प्रति डिग्री सेल्सियस पर पूर्णांकित किया जाएगा। उच्च वाष्प दाब के साथ अन्य उत्पादों के लिए, अपनाए जाने वाले गुणांकों के मान सक्षम माप विज्ञान सेवा द्वारा विनिर्दिष्ट होंगे।

संघनक टैंक के साथ हस्तचालित बजने वाला वाल्व लगाया जाए। जिस मापन प्रणाली का यह अंग है उसके पाइपवर्क में उच्च बिन्दु पर इसे लगाया जाएगा।

उपरोक्त गणना के परिणामस्वरूप प्राइज आयतन को पाइपवर्क में उच्च बिन्दुओं पर स्थित विभिन्न संघटक टैंकों के बीच विभाजित किया जाएगा।

- (iv) तापमापी कुंए या, जब इस तापमापी कुंए पर विशिष्ट वृत्तिक व्यवहार के लिए नहीं अभिरोपित किए जाते, तापमान को मापने के लिए अन्य साधन, मापक के समीप दिए जाएंगे। प्रयोग किए गए तापमापी में 0.5° से. से अधिक के स्केल अंतराल नहीं होंगे और ये सत्यापित होंगे।

मापक और दाब अनुरक्षण युक्ति के मध्य दाब मापन युक्ति लगाने के लिए उपबंध किया जाएगा। यह मापन युक्ति सत्यापन के लिए उपलब्ध होगी। यदि आवश्यक हो, मुद्रांकित करने के लिए उपबंध किया जाएगा।

- (v) जब रोड टैंकर पर लगाई गई प्रणाली का प्रयोग करते हुए आयतन को मापा जाता है, वाहन के टैंक के गैसयुक्त चरण और पाने वाले टैंक के बीच कोई संयोजन निषिद्ध है जब तक कि यह मापन को पूरा करने के लिए आवश्यक हो, उस मामले में जहां गैर-वापसी वाल्व आज़ापन है।

द्रवीकृत गैस के लिए अन्य मापन प्रणालियों के लिए, ऐसे संयोजनों की अनुमति दी गई है जब इन संयोजनों

के माध्यम से स्थानांतरित गैस का आयतन उपयुक्त मापन उपकरणों के माध्यम से मापी गई हो।

- (vi) असामान्य रूप से उच्च दाब को रोकने के क्रम में मापन प्रणालियों में सुरक्षा वाल्व लगाया जा सकेगा। यदि ये मापक के अनुप्रवाह स्थित हैं, तो ये वातावरण में खुले या प्राप्त करने वाले टैंक से जुड़े हों।

किसी भी दशा में मापक के ऊर्ध्व प्रवाह पर स्थित सुरक्षा वाल्व अनुप्रवाह पर स्थित वाल्वों से पाइपों के द्वारा, जो मापक के बाहर ही बाहर जुड़े नहीं होंगे।

- (vii) जब प्रचालन की अवस्थाओं के विलग होने वाले होज का प्रयोग अपेक्षित है, ये होज भरे हों यदि, इनका आयतन न्यूनतम विशिष्ट आयतन विचलन से अधिक होता है।

अलग किए जा सकने वाले भरे हुए होज में विशिष्ट संयोजनों तथाकथित संयोजक या स्वयं मुद्रांकित वाल्वों को लगाए जाएंगे। यदि आवश्यक हो, उन होजों के सिरों पर हस्तचालित रूप से प्रचालित बजने वाली युक्तियां लगाई जाएंगी।

- (viii) मापक के बाहर ही बाहर पाइपवर्क के लिए पैरा 2(16)(iii) में उल्लिखित दोहरे बंदी युक्ति का नियंत्रण वाल्व, यदि व्यवस्था की गई हो, सुरक्षा कारणों से बंद रखे जाएंगे। इस दशा में, दो बंद करने वाले वाल्वों के बीच स्थित दाब मापक के द्वारा या किसी अन्य समकक्ष प्रणाली द्वारा किसी भी रिसाव का अनुवीक्षण किया जा सकेगा।

- (ix) रोड टैंकरों पर लगाए गए मापन प्रणालियों के लिए मात्रा सूचन उपकरण और उसके मुद्रण उपकरण, यदि व्यवस्था की गई हो, पैरा 5(2)(vii) में दी गई शर्तों का अनुपालन किया जाएगा।

- (x) पैरा 5(4) के उपबंध द्रवीकृत कार्बन डाइआक्साइड के लिए मापन प्रणालियों में भी निम्नलिखित अपवादों के साथ लागू होते हैं :—

● केवल खाली होज वाली मापन प्रणालियां प्राधिकृत हैं [पैरा 5(4)(i)]

● वाहन के टैंक के गैसयुक्त चरण और प्राप्त करने वाले टैंक के मध्य संयोजन प्राधिकृत हैं यदि (i) गैस लाइन में लौटी वाष्प की मात्रा से संबंधित मात्रा द्वारा आपूर्ति की गई मात्रा की क्षतिपूर्ति की अनुमति देने वाला युक्ति लगाया गया हो, या (ii) स्वचालित या हाथ से की गई गणना द्वारा क्षतिपूर्ति की गई हो, तथापि, दोनों मामलों में, गैस वापसी लाइन के माध्यम से आपूर्ति टैंक से प्राप्त करने वाले टैंक में प्रवाह को सुरक्षित रूप से रोका जाएगा [पैरा 5(4)(v)]

◆ इन प्रणालियों के लिए पैरा 5(4)(vii) में दी गई अपेक्षाएं आज्ञापन नहीं हैं।

(5) दूध के लिए मापन प्रणालियां

(i) निम्नलिखित अपेक्षाएं, परिवहनयोग्य मापन प्रणालियों जो सड़क-टैंकरों पर लगाई जाती हैं और दूध संग्रहण के लिए प्रयोग की जाती हैं, डेरी में दूध की प्राप्ति के लिए प्रयोग की जाने वाली स्थायी मापन प्रणालियों के लिए दूध के परिदान के लिए प्रयोग होने वाले स्थायी या परिवहनयोग्य मापन प्रणालियों पर लागू होती हैं।

(ii) प्राप्ति स्थापनाओं में अंतरण बिंदु मापक के ऊर्ध्व प्रवाह पर टैंक में स्थिर स्तर पर निर्धारित की जाती हैं। यह अवश्य संभव होगा कि प्रत्येक मापन के पहले और बाद में इस स्थिर स्तर की जांच हो। यह स्तर स्वतः स्थापित होगा।

(क) जब मापक को पम्प के माध्यम से भरा जाता है, स्थिर स्तर टैंक को या तो पंप के ऊपरी भाग में या पंप और मापक के बीच में लगाया जाएगा।

(ख) यदि स्थिर स्तर टैंक को पंप के ऊर्ध्व प्रवाह पर लगाया जाता है टैंक को स्वयं गुरुत्वाकर्षण द्वारा या दूध मंथन द्वारा खाली करके, सहायक पंप के माध्यम से या निर्वात प्रणाली के माध्यम से भरा जाएगा।

यदि दूध को पंप या निर्वात प्रणाली के द्वारा अंदर ले जाया जाता है, गैस निष्प्रभावन युक्ति आवश्यक होती है यह युक्ति स्थिर स्तर टैंक के साथ संयोजित किया जाएगा।

(ग) यदि स्थिर टैंक पंप और मापक के बीच में स्थित होता है, यह सुनिश्चित किया जाएगा कि टैंक से गैस निष्कासित हो गई है।

(घ) पैरा 2(13)(iii) में की अपेक्षाओं के होते हुए भी, मापक को निर्वात प्रणाली के माध्यम से भरा जाएगा। इस मामले में, स्थिर स्तर टैंक को मापक के जोड़ने वाले पाइपवर्क को भीतर दाब वायुमंडलीय दाब से भिन्न होगा और विशेष रूप से कि इस संयोजन के योजक अच्छी तरह से लगी हो। अच्छी तरह सुनिश्चित ऐसी व्यवस्था हो कि इसके सही प्रकार से कसे होने की जांच हो सके और इस प्रकार की गई जांच के बारे में ध्यान आकर्षित करने के लिए सूचना पट्ट पर व्यवस्था होगी।

(ङ.) प्राप्ति के लिए सभी स्थापनाओं में, स्थिर स्तर युक्ति के ऊर्ध्व प्रवाह पर श्रेणीबद्ध प्रचालन अवस्थाओं के अधीन पाइपवर्क पूरी तरह से और स्वचालित रूप से खाली होंगे।

(च) स्थिर स्तर को दृष्टि दर्पण या स्तर सूचन युक्ति के माध्यम से मॉनिटर किया जाता है। स्तर को तब स्थिर माना जाएगा जब यह दो चिह्नों, कम से कम 15 mm अलग से और न्यूनतम विनिर्दिष्ट आयतन विचालन के दुगने से कम मात्रा के अंतर के अनुरूप, निर्धारित स्तर के भीतर स्थायी होता है।

(छ) यदि, उपरोक्त शर्तों को पूरा करने के लिए मापन प्रणाली में प्रवाह दर को कम करने के लिए युक्तियां सम्मिलित किए जाएंगे, कम की गई प्रवाह दर की अवधि के दौरान प्रवाह कम से कम मापक की न्यूनतम प्रवाह दर के बराबर होगी।

(ज) यदि, डेरी में प्राप्ति स्थापनाओं में, मापा गया द्रव मापक के स्तर से अनुप्रवाह पर बहता है, किसी युक्ति को स्वचालित रूप से यह सुनिश्चित करेगा कि मापक के बाहरी और दाब वायुमंडलीय दाब से अधिक रहे।

(झ) यदि द्रव की आयतन को प्रथम मापन से पहले मापन प्रणाली को भरना आवश्यक होता है तो इसे मापन प्रणाली का आंकड़ा प्लेट पर सूचित किया जाएगा जिससे कि प्राप्ति अवधि के प्रथम मापन में, गणना द्वारा, इनको ध्यान में रखा जा सके। प्राप्ति अवधि के दौरान मापन प्रणाली द्वारा मापा गया प्रथम आयतन मापन प्रणाली को पूरी तरह भरने के लिए आवश्यक आयतन से अधिक या उसके बराबर हो।

(iii) परिदान के लिए प्रयोग की जाने वाली मापन प्रणाली में खंड 2 और खंड 3 में दी गई साधारण अपेक्षाओं का अनुपालन किया जाएगा।

(iv) गैस या हवा के निष्प्रभावन से संबंधित पैरा 2 (10) में दी गई साधारण अपेक्षाओं के होते हुए भी, उपयोग की संपूर्ण अवस्थाओं के अधीन अर्थात् परिदान के प्रत्येक मापन प्रचालन के आरंभ में और समाप्ति पर हवा के प्रवेश के साथ, गैस निष्प्रभावन युक्ति को पैरा 2(10)(i) में दी गई शर्तों का अनुपालन किया जाएगा।

परिदान स्थापनाओं का निर्माण इस प्रकार होगी कि प्रदाय टैंक के लिए संयोजन के स्तर पर द्रव का दाब हमेशा वायुमंडलीय दाब से अधिक हो।

(v) किसी परिवहन योग्य मापन प्रणाली की आयतन प्रदर्श युक्ति और उसकी मुद्रांकित युक्ति, यदि लगाई गई है, पैरा 5(2)(vii) की अपेक्षाओं का अनुपालन होगा।

6. पाइपलाइन और जहाजों के लदान के लिए प्रणाली परमाणन प्रणालियां

- (i) मापन प्रणाली के मापक के अधिकतम प्रवाह दर और न्यूनतम प्रवाह दर का अनुपात पैरा 3(1)(i)(ग) में संबंधित पैरा में विनिर्दिष्ट मान से कम होगा।

इस मामले में, मापे जाने वाले द्रव की प्रवाह दर मापन प्रणाली के नियंत्रित मापन स्तरों के भीतर है का मापन करने के लिए मापन प्रणाली में स्वचालित जांच युक्ति लगाया जाएगा। यह जांच युक्ति पौ प्रकार का होगा और यह पैरा 4(3)(i)(ख) में दी गई शर्तों को पूरा करेगा।

मापे जाने वाले और परिकलित (केलकुलेटर) में हस्तचालित प्रवेश करने वाले द्रव के संबंध में अधिकतम प्रवाह दर और न्यूनतम प्रवाह दर का निर्धारण किया जाएगा।

- (ii) गैस प्रवाह को रोकना

मापन प्रणाली में द्रव में निहित किसी भी हवा या गैस के निष्प्रभावन के साधन दिए जाएंगे जब तक कि द्रव हवा का प्रवेश या द्रव से गैस का बहिर्गमन पाइपवर्क की आकृति के द्वारा या पंपों की व्यवस्था और प्रचालन के द्वारा रोका गया हो।

- (iii) स्थापना की विशिष्ट दशाएं

मापक प्रणाली में मापे जाने वाले द्रव का प्रतिकूल प्रवाह उपयुक्त युक्ति के द्वारा रोका जाएगा, जब तक, कि यह अन्यथा अनुमोदित न हो।

- (iv) नमूना युक्ति

मापे जाने वाले द्रव की विशेषताओं की अवधारण करने के लिए आशयित नमूना युक्ति मापन प्रणाली में सम्मिलित की जाएंगी।

यह आवश्यक नहीं है कि मापन के परिणामों में नमूने की मात्रा को ध्यान में रखा जाए यदि यह नमूना मापन प्रणाली की अधिकतम अनुज्ञेय त्रुटि के 0.1 से कम हो।

- (v) परीक्षण युक्तियां

पाइप लाइनों में मापन प्रणाली में स्व स्थाने प्रणालियों का सत्यापन करने वाली युक्तियां दी जाएंगी। तथापि, इस सिद्धांत को अधिकतम किया जा सकता हो परन्तु कि

स्थापना के स्थान पर मापे जाने वाले द्रव की समान विशेषताओं वाले द्रव के साथ नियंत्रण परीक्षण केन्द्र पर मापकों का सत्यापन किया जाता है। सत्यापन केवल ट्रांसड्यूसर, समानरूप और समकक्ष संसूचन उपकरण के साथ सहबद्ध,

पर किए जाते हैं परन्तु मापन ट्रांसड्यूसर के साथ सभी घटकों का सीधा यांत्रिक संबंध होगा और यह एक ही समय पर किए गए सत्यापन मापन को बढ़ाने में समर्थ हो।

इस छूट से लाभान्वित होने वाले मापक माप विज्ञान सेवा द्वारा निर्धारित और नियंत्रित आवधिक अंशांकन के अधीन होंगे, और

सत्यापन को पूरा करने के लिए, संबद्ध मापन प्रणालियां स्व स्थाने, कार्य निष्पादन और स्थापना की गुणवत्तात्मक जांच के अधीन होंगे।

इस छूट के अधीन, मापन प्रणालियां इस प्रकार निर्मित की जाएंगी जिससे कि मापकों का परीक्षण करने के लिए उपयुक्त आकार का मानक लगाया जा सकेगा। जब परीक्षण केवल चलते हुए पंप पर किया जा सकता है, जो सामान्यतः परीक्षण के आरंभ में और अंत में रुके हुए मापक के साथ परीक्षण की अनुमति नहीं देता है, मानक निरंतर प्रचालन (उदाहरण के लिए प्रवाह विचलन तंत्र के साथ मात्रा मानक, पाइप प्रवर इत्यादि) के लिए उपयुक्त होगा।

इसके अलावा, इन क्षमताओं को सत्यापन किए जाने वाले मापनक के सूचन युक्ति के न्यूनतम 10000 स्केल अंतरालों या परीक्षण के लिए प्रयोग किए गए अनुषंगी सूचन युक्ति या मापन अंतरक के 10000 वैद्युत स्पंदनों को प्रस्तुत करेगा। तथापि, कम क्षमता की अनुमति दी जा सकती है यदि दृश्य या स्वचालित अंतर्वेशन माप के सूचन को, इस क्षमता के दस हजार प्रति एक के बराबर या उससे कम त्रुटि के साथ, ज्ञात किया जा सकता है।

इसके अलावा, सहबद्ध मापन उपकरणों का माप विज्ञान संबंधी परीक्षण करना संभव हो उसे सम्मिलित किया जाएगा और जिनका उद्देश्य, वास्तविक प्रचालन अवस्थाओं के अधीन सघनता, स्थानता दाब और तापमान को मापना है।

(7) दाब के अंतर्गत (द्रवीकृत पेट्रोलियम गैस परिक्षेपण पंप) द्रवीकृत गैसों के लिए ईंधन परिक्षेपण पंप

- (i) पैरा 5(1)(i), 5(1)(iv), और 5(1)(vii) से 5(1)(xii) में दी गई अपेक्षाएं मोटर वाहनों के लिए द्रवीकृत पेट्रोलियम गैस परिक्षेपण पंपों पर लागू होती हैं। तथापि, अधिकतम प्रवाह दर और न्यूनतम प्रवाह दर के मध्य अनुपात डिजाइन के अनुसार कम से कम पाँच होगा।

- (ii) पैरा 5(4)(i), 5(4)(ii), 5(4)(ii) (क), 5(4)(ii)(ख), 5(4)(iii), 5(4)(iii)(क) और 5(4)(iii)(ख) में दी गई अपेक्षाएं मोटर वाहनों के

लिए द्रवीकृत पेट्रोलियम गैस परिक्षेपण पंपों पर लागू होती हैं ।

(iii) तापमापी वेल मापक के समीप दिया जाएगा या समतुल्य साधन मापक के निकट लगाया जाएगा । प्रयोग किए गए तापमापी का 05° से. से अधिक का स्केल अंतराल नहीं होगा और यह सत्यापित होगा ।

(iv) वाहन के टैंक और भरण टैंक को गैस द्रव के बीच संयोजन निषिद्ध है ।

(v) जब परिधान के दौरान केवल एक नोजल का प्रयोग किया जाता है, और नोजल के प्रतिस्थापन के प्रश्नात् सूचन युक्ति के पुनः शून्य पर निर्धारित होने तक अगली आपूर्ति को रोका जाएगा ।

जब दो या अधिक नोजलों का एक साथ या वैकल्पिक रूप से प्रयोग किया जाता है, और उपयोगिता के प्रश्नात् नोजल को प्रतिस्थापित किया जाता है, सूचन युक्ति के पुनः शून्य पर निर्धारित होने तक अगली आपूर्ति को रोका जाएगा । इसके अतिरिक्त, डिजाइन के अनुसार पैरा 2(16)(i) में पहले पैरा में दिए गए उपबंधों को पूरा किया जाएगा ।

इसके अतिरिक्त, दोनों मामलों में, जय प्रवाह को आपातकालीन साधनों द्वारा रोका जाना है और पूर्व निर्धारित विलंब ज्यादा हो जाता है, तो चालू आपूर्ति को रोक दिया जाएगा और शून्य के पुनः निर्धारण होने के प्रश्नात् ही अगला प्रदाय आरंभ किया जाएगा ।

(vi) गैर निष्प्रभावन युक्ति और मापक के बीच स्थित, अनिवर्ती वाल्व अनिवार्य है । इसके कारण दाब में काफी कमी आएगी जिसे नगण्य माना जाएगा ।

(vii) होज में भरे होजों के लिए विशिष्ट संयोजन, अर्थात् युग्मक या स्वतः मुद्रांकित करने वाले वाल्व लगे होंगे ।

(viii) सुरक्षा उपायों से माप विज्ञान संबंधी निष्पादन कार्य प्रभावित नहीं होंगे ।

(ix) जब मापन प्रणाली में परिवर्तन युक्ति दिया गया हो तो, मापन अवस्थाओं में आयतन के सूचनों को और सहबद्ध मापन उपकरणों को पृथक् रूप से सत्यापित करना संभव होगा ।

(x) वाष्प निवर्ती लाइनों में बन्द होने वाले वाल्वों को स्वचालित रूप से आपूर्ति को रोकने और अगली आपूर्ति को आरंभ होने से रोकेंगे जब तक कि खुली अवस्था में इन वाल्वों को मुद्रांकित नहीं कर दिया जाता है ।

(xi) नोजल का निर्माण इस प्रकार होगा कि युग्मन और गैर युग्मन के समय द्रव पदार्थ की हानि न्यूनतम विनिर्दिष्ट मात्रा भिन्नता से अधिक न हो ।

(8) हवाई जहाजों के पुनः ईंधन भरने के लिए आशयित मापन प्रणाली

इस उपखंड की अपेक्षाएं हैलीकॉप्टर के पुनः ईंधन भरने पर भी लागू होगी ।

(i) साधारण

(क) हवाई जहाजों में पुनः ईंधन भरने के लिए मापन प्रणाली एक तरह की फुल होज मापन प्रणालियां होती हैं ।

(ख) गैस निष्प्रभावन युक्ति कार्य निष्पादन, माइक्रो फिल्टर जल निष्प्रभावन युक्ति द्वारा किया जाएगा परन्तु जब पैरा 2(10) के उपबंध पूरे किए गए हों ।

(ग) ये अंतरायन मापन प्रणालियां होंगी ।

(ii) स्थावर मापन प्रणाली

(क) पैरा 5(1)(i) में दिए गए को छोड़कर परिक्षेपण पंप पर लागू अपेक्षाएं हवाई जहाजों में पुनः ईंधन भरने के लिए नियत स्थायी मापन प्रणालियों पर लागू होती हैं ।

(ख) इन प्रणालियों में इनका अपना पंप होगा या केन्द्रीयकृत पंप प्रणाली में स्थापना के लिए डिजाइन किया गया होगा ।

(ग) सूक्ष्मछनना (माइक्रोफिल्टर) जल निष्प्रभावन युक्ति गैस के ऊर्ध्व प्रवाह पर लगाया जाएगा जब यह उपकरण एक दूसरे से पृथक् हो ।

(iii) चल मापन प्रणाली

(क) साधारण

(ख) यदि एक से अधिक स्थानान्तरण बिंदु दिए गए हों, तो दो या इससे अधिक एक साथ प्रयोग को इंटरलॉक द्वारा रोका जाएगा जब तक कि ऐसी व्यवस्था न हो कि विभिन्न हवाई जहाजों पर इनका एक साथ प्रयोग करना कठिन होगा ।

(ग) इनका डिजाइन इस प्रकार होगा कि इनसे हवाई जहाज से ईंधन निकाला जा सके परन्तु ईंधन निकालने के लिए संयोजन बिंदु गैस निष्प्रभावन युक्ति के ऊर्ध्व प्रवाह पर स्थित होगा । वायर प्रकार का दृष्टि दर्पण अज्ञापक नहीं है ।

हवाई जहाज में ईंधन का परिधान करते समय मापित द्रव को वापसी लाइन के माध्यम से परिधान टैंक बाइपास होने से रोकने के लिए भी इंटरलॉक होने आवश्यक होंगे ।

(घ) जहां सुक्ष्मछनना जल निष्प्रभावन युक्ति का प्रयोग गैस निष्प्रभावन युक्ति का कार्य करने के लिए उपयोग किया जाएगा यदि पैरा 2(10) में दिए गए उपबंध पूरे किए गए हैं तो केवल दस्तावेजों की जांच द्वारा इसको सत्यापन किया जाएगा।

(ड.) प्रत्येक संस्थापन के साथ या उसे पूरा करके निम्नलिखित उपलब्ध कराया जाएगा :

- * प्रयोग के लिए अनुदेश
- * द्रव परिचालन योजना
- * प्रयोग के लिए आवश्यक प्रचालनों का विवरण
- * नियंत्रण और संयोजित उपकरणों की स्थिति और उनके प्रयोग से संबंधित विवरण।

(च) हवाई जहाज पुनः ईंधन भरने के टैंकर की मापन प्रणालियाँ

पैरा 5(2)(ii), पैरा 5(2)(iii), पैरा 5(2)(iv), पैरा 5(2)(vi), पैरा 5(2)(vii) और पैरा 5(2)(viii)(क) में दी गई अपेक्षाएं लागू होंगी।

टिप्पणः—प्रणाली के प्रयोग लिए अच्छी पद्धति, जब मापन प्रणाली में गैस निष्कर्षक या विशिष्ट गैस निष्कर्षक के कार्य करने के लिए कोई युक्ति लगी होगी, तो पंप के ऊर्ध्व प्रवाह पर एक मोनोमीटर दिया जाएगा जो दबाव कम होने पर उसका पता लगा सके। इसके सूचन प्रचालक के स्पष्ट दृश्य होंगे।

(छ) हवाई जहाज हाइड्रेंट प्रणालियाँ।

(ज) गैस निष्प्रभावन युक्ति ऐसी युक्ति होनी चाहिए जो भूमिगत पाइप होने पर गैस निष्कर्ष का कार्य कर सके।

- * इसकी डिजाइन पाइन में निहित वायु के सहायता से निष्प्रभावन के लिए उपयुक्त युक्तियों के साथ होगी
- * भरे हुए होज के लिए विशिष्ट संयोजन युक्तियाँ लगी होंगी।
- * इसकी प्रदाय ऐसी हो कि निर्धारित प्रदाय अवस्थाओं में, कोई गैसयुक्त संरचना घटित न हो या भूमिगत पाइन में प्रवेश न कर सके।

(झ) जब हवाई जहाज हाइड्रेंट प्रणाली के साथ प्राप्ति और पुनः अन्तःक्षेप युक्ति लगी है तो यह गैस

निष्प्रभावन युक्ति के ऊर्ध्व प्रवाह पर स्थित होगी और उसे मीटर में स्थायी रूप से नहीं जाने दिया जाएगा।

(ञ) गैस गुंडों के लिए गैर दाबकृत वाल्व होंगे और उसे आसानी से संबद्ध या असंबद्ध किया जा सकेगा, इसमें इंटरव्यू लॉक होना चाहिए ताकि मीटर के लिक्विड के अपवर्त से बचाया जा सकेगा।

(9) संमिश्रण परिक्षेपण पंप

(i) पैरा 5(1)(i) से 5(1)(iv) और 5(1)(iv) से 5(1)(xii) में दी गई अपेक्षाओं बहुग्रेड परिक्षेपण पंप के दोनों भागों और गैसोलीन-तेल-परिक्षेपण पंप के गैसोलीन अंश पर लागू होती है। तथापि, डिजाइन द्वारा बहुग्रेड परिक्षेपण पंप के मामले में अधिकतम प्रवाह दर और न्यूनतम प्रवाह दर के बीच अनुपात न्यूनतम 5 होगा।

(ii) जब परिदान के दौरान केवल एक नोजल का प्रयोग किया जाता है, और बाद में नोजल को प्रतिस्थापित किया जाता है, जब तक कि परिदान युक्ति का शून्य पर पुनः निर्धारित नहीं हो जाता अगला परिदान निषिद्ध होगा। जब दो या अधिक नोजलों को एक साथ या वैकल्पिक रूप से प्रयोग किया जाता है, और उपयोग किए गए नोजल को प्रतिस्थापित किया जाता है, जब तक सूचन युक्ति शून्य पर पुनः निर्धारित नहीं हो जाती अगली आपूर्ति निषिद्ध होगी। इसके अतिरिक्त डिजाइन द्वारा, पैरा (2)16(i) के प्रथम पैरा में दिए उपबंध को पूरा किया जाएगा।

(iii) पैरा 5(9)(iv) से लेकर पैरा 5(9)(viii) में दी गई अपेक्षाएं लागू नहीं होती यदि विभिन्न मिश्रणों के पदनाम दो घटकों की मात्राओं के अनुपात से संबंधित निष्कर्ष निकालने की अनुमति नहीं देते हैं।

ऐसे पदनामों के उदाहरण:

- * तारों के नाम (2, 3, 4 तारें)
- * ओक्टेन संख्या क (92, 95, 98 ओक्टेन)
- * दो-स्ट्रोक-मिश्रण (बिना पदनाम के जैसे 5%)

इसके अतिरिक्त पैरा 5(9)(iv) या 5(9)(v) में दी अपेक्षाएं केवल वहां लागू होती हैं जहां मापन प्रणाली मिश्रित आयतन का सूचन देती है और मिश्रण का मूल्य मिश्रित अनुपात पर निर्भर करता है। यह वहां लागू नहीं होता जहां मापन प्रणाली में निम्न होता है:

- * मिश्रित आयतन का सूचन और मिश्रण अनुपात पर निर्भर नहीं होता, या

- * मिश्रण के प्रत्येक घटक के लिए मात्रात्मक संसूचन होता है और मिश्रित आयतन का सूचन नहीं देती।
पैरा (9)(iv) या 5(9)(v) में दी गई अपेक्षाओं के अनुपालन को सत्यापित किए जाने की अनुमति के लिए, यह आवश्यक है।

- * दोनों घटकों की आयतन को मापने के लिए बहुग्रेड परिक्षेपण पंप।

- * गैसोलीन-तेल परिक्षेपण पंप के लिए या तो तेल की और गैसोलीन की आयतन या तेल और मिश्रण की आयतन को मापने के लिए।

- * सत्यापन के दौरान व्यवहार्य दोनों घटकों को अलग-अलग एकत्र करने के लिए दोनों प्रकारों के लिए।

(iv) बहुग्रेड परिक्षेपण पंप के लिए मिश्रण अनुपात की यथार्थता निम्नानुसार होगी :

विभिन्न मिश्रणों के नाम संसूचित किए गए हैं दो घटकों की आयतन के अनुपात के रूप में (उदाहरण के लिए 1:1) दो घटकों की आयतन का वास्तविक अनुपात $\pm 5\%$ की सीमाओं के भीतर होगा अर्थात् वास्तविक अनुपात $k_{\text{real}} = V_2/V_1$ सत्यापन के दौरान निर्धारित दोनों घटकों की आयतन न्यूनतम (संसूचित) अनुपात k_{nom} सीमाओं के भीतर के बराबर होगा :

$$k_{\text{min}} = k_{\text{nom}} - 0.05 k_{\text{nom}} \text{ and } k_{\text{max}} = k_{\text{nom}} + 0.05 k_{\text{nom}} \text{ उदाहरण :}$$

पदनाम	3:1	1:1	1:3
K nom	0.333	1.00	3.00
K min	0.316	0.95	2.85
K max	0.350	1.05	3.15

(v) गैसोलीन-तेल-परिक्षेपण पंप के लिए मिश्रण अनुपात की यथार्थता निम्नानुसार होगी।

यदि V_1 मिश्रण में अल्प घटक की आयतन है और V_2 बहुल घटक की आयतन है, तो अल्प घटक से संबंधित वास्तविक आयतनात्मक अनुपात प्रतिशत के रूप में अभिव्यक्त किया जाएगा ($T = 100 \times V_1 / (V_1 + V_2)$) जमा या घटा की सीमा के भीतर न्यूनतम अनुपात निम्न के बराबर होगा :

- * सापेक्ष मान में 5%

- * 0.2: पूर्ण, जो भी अधिक हो।

दूसरे शब्दों में, T प्रतिशत के रूप में वास्तविक आयतनात्मक अनुपात है, और T nom प्रतिशत के रूप में न्यूनतम आयतनात्मक अनुपात है, तो निम्नलिखित अवश्य पूरे किए जाएंगे:

$$T - T \text{ nom.} / T \text{ nom.} \leq 0.05$$

यदि न्यूनतम आयतनात्मक अनुपात कम से कम 4% है,

$$\text{और } T - T \text{ nom.} \leq 0.2\%$$

यदि न्यूनतम आयतनात्मक अनुपात 4% से कम हो।

- (vi) यदि मिश्रित प्रेशर पंप एक ही नोजल के साथ एक या अधिक मिश्रण की आपूर्ति में सक्षम है, दो नलकों और स्थानान्तरण बिंदु के समीप विशिष्ट मिश्रण युक्ति लगाने की आवश्यकता होती है।

यदि परिक्षेपण पंप प्रति नोजल केवल एक ही मिश्रण की आपूर्ति करता है। प्रति नोजल एक होज का प्रयोग करते हुए मिश्रण उपकरण को मिश्रित परिक्षेपण पंप के भीतर लगाया जाएगा।

- (vii) यदि मिश्रित परिक्षेपण पंप एक या दोनों एकल घटकों को (मिश्रणों के अलावा) एक ही सम्मिलित नोजन से परिदान करने में सक्षम है, मिश्रण युक्ति के प्रयोग न किए गए भाग के बीच से तरल के बहाव को रोका जाना चाहिए।

- (viii) गैसोलीन-तेल परिक्षेपण का चिकनाई तेल अंश इस प्रकार डिजाइन किया जाएगा जिससे कि यह तेल मापन युक्ति के बीच से तेल गुजरने पर इसमें हवा के बुलबुले बनने से रोके। तेल की उपस्थिति को दूर करने के लिए भी एक युक्ति होगी। तेल की अनुपस्थिति में निम्नलिखित माध्यमों से परिदान को बंद किया जाना चाहिए, अर्थात्:—

- * एक अंतस्थ तेल टंकी और युक्ति जो जब तेल की टंकी खाली हो आपूर्ति को रोकता है।

- * दबाव निकराकरण युक्ति जो तेल के दबाव के कम होने के मामले में आपूर्ति को रोकता है।

(10) ईंधन वितरकों के साथ स्वतः सेवा ठहराव

पैरा 5(1), 5(7) या 5(9) के अंतर्गत आने वाली मापन प्रणाली को जब स्वसेवा ठहराव से जोड़ा जाता है तब निम्नलिखित अपेक्षा लागू होती है:—

- (i) सामान्य अपेक्षाएं:

- (क) चिन्हित करना, सील करना और घटकों का संयोजन माडल का अनुमोदन करने वाले उपयुक्त प्राधिकारी के अनुसार किया जाए।

- (ख) जहां स्वतः सेवा युक्ति दो या अधिक डिस्पेंसरों (वितरकों) का कार्य करता है, प्रत्येक वितरित को विरक पहचान नंबर दिया जाएगा जिसके साथ स्वतः सेवा उपकरण द्वारा दिया गया कोई भी प्राथमिक संसूचक लगा होगा।

- (ग) स्वतः सेवा ठहराव के सूचन युक्ति और मुद्रण युक्तियों से संबंधित प्राथमिक संकेत किन्हीं पारस्परिक अंतरों का संकेत नहीं करेंगे।

स्वतः सेवा ठहराव के स्मृति युक्ति, संकेत युक्ति और मुद्रण युक्ति से संबंधित प्राथमिक संकेत के मान अंतराल एक समान होंगे।

- (घ) स्वतः सेवा ठहराव से संबंधित मुद्रण युक्ति दो मुद्रित मूल्यों के बीच भिन्नता के रूप में डिस्पेंसर (वितरक) के संकेतों को पुनः प्रस्तुत नहीं करेगा।

- (ङ) सूचना का संकेत जो कि माप पद्धति संबंधी नियंत्रण के अधीन नहीं है अनुज्ञात किया जाए, बशर्ते माप पद्धति सूचना से यह भ्रम पैदा न करे।

- (च) स्वतः सेवा युक्ति का नियंत्रण युक्ति वितरक की अवस्थिति के सूचन में अर्थात्, चालू, प्राधिकृत या अप्राधिकृत स्वतः सेवा युक्ति से जुड़े होते हैं और सेवा और/या भुगतान के प्रकार की बहु पद्धतियों के मामले में मापन प्रणाली की उस विशिष्ट अवस्थिति का सूचन करने में समर्थ होने चाहिए।

- (छ) चालू मापन प्रचालन की समाप्ति से पहले भुगतान के प्रकार और/या प्रचालन की पद्धति में परिवर्तन प्रभावी नहीं होगा।

- (ज) स्वतः सेवा ठहराव, प्रचालन की स्पष्ट परिभाषित पद्धतियों से संबंधित उपबंधों सहित ठहराव, ऐसी होगी कि उपभोक्ता के लाभ के लिए कम से कम एक प्राथमिक संकेत कम से कम लेन-देन के निपटान तक अवश्य उपलब्ध हो जिससे कि आपूर्ति की गई मात्रा और भुगतान किए जाने वाली कीमत की जांच की जा सके।

- (झ) स्वतः सेवा ठहराव जो एक समय अवधि में विभिन्न पंजीकृत उपभोक्ताओं के लिए आपूर्ति की गई मात्रा का योग करता है, के मामले में, ऐसे योग करने के लिए प्रयोग किए जाने वाले मान अंतराल से न्यूनतम मापी गई मात्रा प्रभावित नहीं होती है।

- (ii) अनुवर्ती सेवा पद्धति (अटैंडिड सर्विस मोड)

यदि वितरक सूचन युक्ति केवल प्राथमिक सूचन देता है तो उपभोक्ता को सूचित करने के लिए उपबंध किया जाए कि आपूर्तिकर्ता द्वारा विशिष्ट वितरक का अगला प्राधिकरण केवल चालू संव्यवहार के निपटान के पश्चात् ही दिया जा सकता है।

- (क) अनुवर्ती पश्चात् भुगतान

- (ख) जहां स्वतः सेवा ठहराव में अतिरिक्त प्राथमिक सूचन देने वाला युक्ति सम्मिलित होता है जिसमें वितरक के सूचन युक्ति के अलावा अतिरिक्त प्राथमिक उपदर्शन होता है वहां वितरक सूचन उपकरण द्वारा सूचित मात्रा और/या मूल्य की पुनः उत्पादन के लिए कम से कम एक संस्थापन हो जिसमें निम्नलिखित हो:

- * उपभोक्ता को रसीद जारी करने के लिए मुद्रण युक्ति, या

- * उपभोक्ता के फायदे के लिए प्रदर्शन के साथ-साथ आपूर्तिकर्ता के लाभ के लिए सूचन युक्ति।

टिप्पण: पैरा 3(4)(vii) के परिणामस्वरूप, मात्रा और कीमत का पुनः उत्पादन आवश्यक होता है जब संव्यवहार के निपटान से पहले वितरक को प्राधिकृत किया जा सकता है।

- (ग) वितरकों को मापन आंकड़ों के अस्थायी भंडारण के साथ (अस्थायी भंडारण पद्धति) स्वतः सेवा युक्ति के लिए निम्नलिखित शर्तें लागू होती हैं:

- (क) मापन आंकड़ों का अस्थायी भंडारण प्रत्येक वितरक के लिए एक परिदान तक नियंत्रित होगा;

- (ख) प्राथमिक सूचन के साथ उत्तरोत्तर क्रम को प्रस्तुत करने वाला स्पष्ट चिन्ह होना चाहिए। उदाहरण के लिए, ख या 1 या 2 या क या ख अक्षर,

- (ग) जब स्वतः सेवा युक्ति का प्राथमिक सूचन कार्य नहीं कर रहा हो, तो स्वतः सेवा ठहराव को अपना प्रचालन जारी रखना चाहिए बशर्ते कि यह किसी भी अस्थायी भंडारण का उपयोग न करता हो, और वितरक युक्ति में प्राथमिक सूचन बना रहे।

- (घ) जहां उपभोक्ता के फायदे के लिए अनिवार्य प्राथमिक सूचन में पृथक निर्मित इकाई के रूप में उपकरण दिया गया हो और यह इकाई अलग रहती हो, या जांच सुविधाएं खराब कार्य निष्पादन का निराकरण करती हैं, अस्थायी भंडारण पद्धति को प्रतिबंध किया जाएगा और वितरक सूचन युक्ति में प्राथमिक सूचना बना रहना चाहिए:

- (ङ) अनुवर्ती सेवा पद्धति में पूर्व-भुगतान

- (च) पैराग्राफ 3(6) की अपेक्षाएं लागू होती हैं।

- (छ) पूर्व-भुगतान रकम की मुद्रित या हस्तलिखित रसीद दी जाएगी।

(iii) अनुवर्ती सेवा पद्धति

(क) सामान्य

(ख) स्वतः सेवा ठहराव को निम्नलिखित माध्यमों के द्वारा अतिरिक्त प्राथमिक सूचन प्रदान करने चाहिए :

- * उपभोक्ता को रसीद जारी करने के लिए मुद्रित युक्ति और
- * युक्ति (मुद्रण या स्मृति युक्ति) जिसमें आपूर्तिकर्ता के लाभ के लिए मापन आंकड़े पंजीकृत किए जाते हैं।

(ग) जब पैराग्राफ 5(10)(iii)(ख) द्वारा दी गई शर्तों के अनुसार मुद्रण युक्ति और स्मृति युक्ति कोई सूचन देने में समर्थ नहीं होते या अव्यवहार्य हो जाते हैं तो उपभोक्ता को प्रचालन आरंभ होने से पहले स्वचालित माध्यमों के द्वारा स्पष्ट रूप से चेतावनी दी जाएगी।

जैसा कि जांच सुविधाओं जिनके अंतर्गत उक्त उपबंध का पालन है, द्वारा यथा संभव ठहराव के सही प्रचालन होने से पहले अनुवर्ती सेवा से अनुवर्ती सेवा पद्धति से गुजरना संभव नहीं होगा।

(घ) जहां स्वतः सेवा ठहराव का प्रयोग पंजीकृत उपभोक्ताओं द्वारा किया जाता है वहां पैराग्राफ 5(10)(iii)(ख) और पैराग्राफ 5(10)(iii)(ग) के उपबंध ऐसे उपभोक्ताओं से संबंधित मापनों पर लागू नहीं होते। प्राथमिक सूचन देने के लिए एक अतिरिक्त निजी मात्रा योग के मापी युक्ति पर विचार किया गया है।

(ङ.) सूक्ष्म-संसाधन, जो व्यवधान या हस्तक्षेप के फलस्वरूप मापन प्रचालन को प्रभावित करते हैं, संसाधन कार्यक्रम की निरंतरता को नियंत्रित करने के लिए और संसाधित कार्यक्रम की निरंतरता का नियंत्रण और चालू परिदान की गति निरंतरता को सुनिश्चित करने के लिए माध्यमों से सुसज्जित होगा।

रुपयों, काडों या भुगतान की अन्य समकक्ष रीतियों की अगली प्रभावी स्वीकृति तभी होगी यदि संसाधन कार्यक्रम की निरंतरता पुनः स्थापित की गई हो।

(च) जब बिजली की आपूर्ति में खराबी होती है तो परिदान आंकड़ों को स्मृति में डाला जाएगा, पैराग्राफ 5(1)(ix) की अपेक्षाएं लागू होती हैं।

(छ) विलंबित भुगतान

मुद्रित और/या स्मृति में रखे गए सूचन, जैसा की पैराग्राफ 5(10)(iii)(क) में उल्लिखित किया गया है, में आगे की जांच के लिए पर्याप्त सूचना और कम से कम, मापी गई मात्रा, भुगतान किए जाने वाला मूल्य और विशिष्ट

संव्यवहार की पहचान अर्थात् वितरक संख्या, स्थान, तिथि, समबद्ध, के लिए सूचना समाविष्ट होनी चाहिए।

(ज) अनुवर्ती सेवा पद्धति में पूर्व-भुगतान

(झ) प्रत्येक परिदान की समाप्ति के पश्चात् 5(10)(iii)(क) में नियत किए गए अनुसार मुद्रित और/या स्मृति में डाले गए सूचन उपलब्ध किए जाने चाहिए, जो पूर्व भुगतान किया गया है, उसकी धनराशि के तत्स्थानी प्राप्त किए गए द्रव्य के मूल्य को स्पष्ट रूप से संसूचित करे।

इन मुद्रित और/या स्मृति में रखे गए सूचना को निम्नलिखित के अनुसार दो भागों में विभाजित किया जा सकता है :

(क) एक भाग को परिदान से पहले दिया जाए जिस पर पूर्व-भुगतान गठे धनराशि दर्शाई गई हो और इस प्रकार पहचान योग्य हो,

(ख) एक भाग परिदान की समाप्ति को दिया जाता है, वशर्तें की दोनों भागों पर दी गई सूचना से यह स्पष्ट हो कि ये दोनों एक ही आपूर्ति से जुड़े हों।

(ज) पैराग्राफ 3(6) की अपेक्षाएं लागू होती हैं।

(11) अन्य स्वतः सेवा ठहराव

विशेष रूप से सड़क या रेल टिकटों पर लदान करने के लिए मापन प्रणालियां इस प्रकार अभिकल्पित की जानी चाहिए ताकि जब आपूर्तिकर्ता के साथ अस्पष्ट करार में, उपभोक्ता लदान स्थल छोड़ता है तो संव्यवहार को ठीक न माना जाए।

इस मामले में केन्द्रीय सरकार अधिसूचना द्वारा यह विहित करे कि स्वतः सेवा ठहराव निम्न साधनों के द्वारा अतिरिक्त प्राथमिक सूचना प्रदान करें :-

- उपभोक्ता को रसीद जारी करने के लिए मुद्रण युक्ति, और
- युक्ति (मुद्रण या स्मृति युक्ति) जिस पर आपूर्तिकर्ता के फायदे के लिए मापन आंकड़े पंजीकृत किए जाते हैं।

मुद्रित और/या स्मृति में रखे गए सूचना में आगे की जांच के लिए पर्याप्त सूचना और कम से कम किसी विशिष्ट संव्यवहार पहचान करने के लिए मापी गई मात्रा और सूचना (अर्थात् प्रणाली संख्या, स्थान, तिथि, समय) विहित होनी चाहिए।

इसके अलावा परिदान के पश्चात्, मापन प्रणाली पुनः शून्य पर निर्धारित नहीं होनी चाहिए और तब तक प्राधिकृत नहीं किया जाना चाहिए जब तक कि मापन आंकड़े स्मृति में नहीं रखे जाते या मुद्रित नहीं किए जाते।

6. माप पद्धति संबंधी नियंत्रण

जब परिदान किया जाता है तो आयतन या समूह के उपदर्शन की दृष्टियों के आधार पर विवरण अनिवार्यता पैदा अनुभोदन पर उस परिक्षण के लिए लागू ब्रिटिश अधिकतम अनुरोध का एक बड़ा पंचवा और अन्य स्थापन की उस

परीक्षण के लिए लागू अनुज्ञेय त्रुटि अधिकतम एक तिहाई से कम नहीं होगा।

(1) पैटर्न अनुमोदन

(i) सामान्य

विधिक माप पद्धति नियंत्रण के अधीन मापन प्रणालियाँ पैटर्न पर अनुमोदन के अधीन हो इसके साथ ही, मापन प्रणाली के संघटक तत्व मुख्यतः जो नीचे सूचीबद्ध किए गए हैं, और उप-प्रणालियाँ जिनमें इन घटकों में से बहुत से सम्मिलित होते हैं, पृथक प्रतिमान अनुमोदन के अधीन हो सकते हैं :

- मापक (मीटर),
- अंतरक (ट्रांसड्यूसर),
- गैस पृथक्कारक,
- गैर निष्कर्षक,
- विशेष गैस निष्कर्षक,
- इलेक्ट्रॉनिक परिकलित्र (सूचन उपकरण सहित),
- संपरिवर्तन उपकरण,
- मापन परिणामों को स्मृति में रखने वाले या देने वाले अनुषंगी उपकरण,
- पूर्व-निर्धारण उपकरण,
- सघनतामापक,
- तापमान संवेदक

पृथक पैटर्न अनुमोदन (नियंत्रण के मुक्त अनुषंगी उपकरणों के मामले को छोड़कर) के अधीन होने के बावजूद भी मापन प्रणाली के संघटक तत्वों को संबंधित शर्तों का अनुपालन करना चाहिए।

जब तक इन विनिर्देशनों में अन्यथा विनिर्दिष्ट न हो, परीक्षणों की अवधि के दौरान, मापन प्रणाली को प्रणाली के समायोजन या इसके उपकरणों के बिना शर्तों को पूरा करना चाहिए। यदि कोई समायोजन किया जाता है तो इस स्थिति को भी विधिमान्य समझा जाएगा।

(ii) दस्तावेज बनाना

(क) मापन प्रणाली के पैटर्न अनुमोदन के लिए उपयोग या मापन प्रणाली के संघटक तत्व में निम्नलिखित दस्तावेज सम्मिलित होने चाहिए:

प्रचालन के सिद्धांत और तकनीकी विशेषताएं देने वाला विवरण,

- एक आरेख या फोटोग्राफ
- घटकों की सूची उनके निर्माण सामग्रियों के विवरण के साथ जब इसका माप पद्धति संबंधी प्रभाव होता है,

- विभिन्न घटकों की पहचान के साथ सामूहिक आरेख,
- मापन प्रणालियों के लिए संघटक तत्वों के अनुमोदन प्रमाणपत्रों का संदर्भ, यदि कोई हो,
- मापन प्रणालियों और मापकों के लिए जिनमें सुधारक उपकरण लगा हो, सुधारक मापदंड किस प्रकार निर्धारित किए गए हैं उसका विवरण,
- सील और सत्यापन चिह्नों का स्थान दर्शाने वाला आरेख,
- विनियामक चिह्नों का आरेख।

(ख) इसके अलावा, इलेक्ट्रॉनिक मापन प्रणाली के पैटर्न अनुमोदन के आवेदन में निम्नलिखित सम्मिलित होगा :

विभिन्न इलेक्ट्रॉनिक उपकरणों का कार्यात्मक विवरण,

इलेक्ट्रॉनिक उपकरणों के कार्यों को दर्शाने के लिए लाजिक का बहाव आरेख,

कोई भी दस्तावेज या साक्ष्य जो यह दर्शाता है कि इलेक्ट्रॉनिक मापन प्रणाली की अभिकल्पना और निर्माण इस विनिर्देशनों के विशिष्ट पैराग्राफ 4(3) की अपेक्षाओं का अनुपालन करता है।

(ग) आवेदक अंतिम पैटर्न के प्रतिनिधि उपकरण के साथ मूल्यांकन के लिए उत्तरदायी निकाय को उपलब्ध कराएगा।

मापनों की पुनः उत्पादकता का अनुमान लगाने के लिए पैटर्न मूल्यांकन के लिए उत्तरदायी निकाय द्वारा पैटर्न के अन्य नमूनों को आवश्यक माना जाए।

(iii) पैटर्न अनुमोदन प्रमाणपत्र

पैटर्न अनुमोदन प्रमाणपत्र में निम्नलिखित सूचनाएं दर्शाई जानी चाहिए :-

- अनुमोदन प्रमाणपत्र के प्राप्तकर्ता का नाम और पता,
- विनिर्माता का नाम और पता, यदि वह प्राप्तकर्ता नहीं है,
- प्रकार और/या वाणिज्यिक पदनाम,
- मुख्य माप पद्धति संबंधी सिद्धांत और तकनीकी विशेषताएं
- पैटर्न अनुमोदन चिह्न,
- विधिमान्यता की अवधि
- पर्यावरणीय वर्गीकरण, यदि लागू हो,
- पैटर्न अनुमोदन, आरंभिक सत्यापन और सील लगाने (अर्थात् फोटोग्राफ या आरेख) के लिए चिह्नों के स्थान पर सूचना,

- पैटर्न अनुमोदन प्रमाणपत्र के साथ संलग्न दस्तावेजों की सूची,
- विनिर्दिष्ट टिप्पणियाँ।

जब लागू हों, मूल्यांकित सॉफ्टवेयर के माप पद्धति संबंधी भाग का पाठ पैटर्न अनुमोदन प्रमाणपत्र या इसके अनुलगनकों में संसूचित किए जाने चाहिए।

(iv) अनुमोदित पैटर्न का परिवर्तन

(क) पैटर्न अनुमोदन के प्राप्तकर्ता को, किसी भी परिवर्तन या संयोजन के लिए निकाय, जो अनुमोदित पैटर्न से संबंधित है, को सूचित किया जाना चाहिए।

(ख) परिवर्तन और संयोजन उस स्थिति में अनुपूरक पैटर्न अनुमोदन के अधीन होने चाहिए जब वे मापन परिणामों या उपकरण के प्रयोग की विनियामक अवस्थाओं को प्रभावित करते हैं, या प्रभावित करने की संभावना हो।

आरंभिक पैटर्न के अनुमोदन वाले निकाय को यह निर्णय लेना चाहिए कि नीचे वर्णित जांच और परीक्षण, परिवर्तन की प्रकृति के संबंध में परिवर्तित पैटर्न पर, किसी सीमा तक किए जाने चाहिए।

(ग) जब आरंभिक पैटर्न अनुमोदित निकाय यह निर्णय लेता है कि परिवर्तन और संयोजन से मापन परिणामों के प्रभावित होने की संभावना नहीं है तो यह निकाय अनुपूरक पैटर्न अनुमोदन दिए बिना परिवर्तित उपकरण को प्रारंभिक सत्यापन के लिए प्रस्तुत किए जाने की अनुमति देता है।

जब भी परिवर्तित पैटर्न आरंभिक पैटर्न अनुमोदन के उपबंधों को पूरा नहीं कर पाता तो एक नया अनुपूरक पैटर्न अनुमोदन अवश्य जारी किया जाए।

(v) मापन अंतरक का या मापक पैटर्न अनुमोदन

(क) एक पूर्ण मापक के लिए पैटर्न अनुमोदन दिया जाए; इसे केवल मापन अंतरक के लिए भी दिया जाए जब विभिन्न प्रकार के परिकलित्रों के साथ इसके संयोजन का आशय हो।

निम्नलिखित जांच और परीक्षण उस स्थिति में अकेले मापक पर या मापन अंतरक पर किए जाने चाहिए जब यह पैटर्न अनुमोदन के लिए पृथक आवेदन का विषय हो। ये संपूर्ण मापन प्रणाली पर भी किए जा सकते हैं।

सामान्यतः परीक्षण सूचन उपकरण, सभी अनुषंगी उपकरणों और सुधारक उपकरण, यदि कोई हो,

के साथ सुसज्जित संपूर्ण मापक पर किए जाते हैं। तथापि परीक्षण के अधीन मापक में इसके अनुषंगी उपकरण लगाने की आवश्यकता नहीं होती जब पिछले वाले द्वारा मापक की विशुद्धता प्रभावित होने की संभावना नहीं होती और जब इनका पृथक रूप से सत्यापन किया गया हो (उदाहरण के लिए, इलेक्ट्रॉनिक मुद्रण उपकरण) मापनक अंतरक का भी अकेले परीक्षण किया जाए बशर्ते कि गणना और सूचन उपकरण पृथक प्रतिमान अनुमोदन के अधीन है। यदि इस मापन अंतरक को धारक उपकरण के साथ लगे परिकलित्र से जोड़ा जाना आशयित हो तो विनिर्माता द्वारा वर्णित किए गए अनुसार इसकी त्रुटियों का निर्धारण करने के लिए अंतरक के बाहरी संकेतों पर सुधारक दशमलव प्रणाली अवश्य लागू होनी चाहिए।

(ख) विशुद्धता परीक्षण

(ग) मापक की त्रुटियों का निर्धारण न्यूनतम छः बहाव दरों पर किया जाना चाहिए जो नियमित अंतरालों पर मापन पंक्ति के बीच स्थिर हो। प्रत्येक बहाव दर पर त्रुटियाँ, स्वतंत्र रूप से, कम से कम तीन बार निर्धारित की जाएगी। प्रत्येक त्रुटि अधिकतम अनुमत त्रुटि (पूर्ण मूल्य में) से अधिक नहीं होगी। इसके अलावा, न्यूनतम मापी गई मात्रा के बराबर या उससे पाँच गुना अधिक की मात्राओं के लिए, पैराग्राफ 3(1)(ii)(ख) में बारंबारता अपेक्षाएं लागू होती हैं।

(घ) प्रचालन के क्षेत्र की सीमाओं पर, अर्थात् दाब, तापमान और श्यानता की सीमाओं का परीक्षण किया जाना चाहिए। तथापि, दाब परीक्षण आवश्यक नहीं होते जब मापक की प्रौद्योगिकी ऐसी होती है जिस से दाब के प्रभाव की गणना करना और यह दर्शाना कि यह नगण्य है, संभव होता है। (उदाहरण के लिए : दाब संतुलित मापन खंड युक्त मापक)

टिप्पण : कई बार आस-पास के तापमान से भिन्न तापमान वाले द्रवों के साथ परीक्षण करना अनावश्यक होता है जब 10° से. और $+ 50^\circ$ से. के बीच तापमान वाले द्रवों को मापने के लिए मापक नियत होता है।

(ड.) निम्नलिखित परीक्षण भी किए जाने चाहिए

- न्यूनतम मापी गई मात्रा पर विशुद्धता परीक्षण,
- आवधिक भिन्नता का निर्धारण, यदि उपयुक्त हो,

- बहाव व्यवधान के साथ परीक्षण, यदि उपयुक्त हो।

बहाव व्यवधानों के साथ परीक्षणों के लिए, मापन प्रणालियों के लिए पैराग्राफ 2(5) में निर्धारित अधिकतम अनुमत त्रुटियां लागू होती हैं।

- (च) जब मापक के आरंभिक सत्यापन की योजना मापे जाने वाले तरल के लिए नियत मापक से भिन्न तरल का मापन करने के लिए की जाती है, तो आरंभिक सत्यापन में अधिकतम अनुमत त्रुटियों का निर्धारण करने के लिए इन दो द्रवों का तुलनात्मक परीक्षण भी किया जाए। उपलब्ध पैटर्न के कई नमूने होना आवश्यक हो सकता है।
- उदाहरण : विभिन्न उत्पादों को मापने के लिए नियत मापक प्रतिमान (एक ही मापन प्रणाली में) विभिन्न उत्पादों के मापन के लिए प्रयोग किए जाने वाले विभिन्न प्रतियों के मापक (विभिन्न मापन प्रणालियों में) के प्रतिमान के बीच अंतर बताना आवश्यक है, प्रत्येक प्रति केवल एक दिए गए उत्पाद का मापन करने के लिए नियत होती है।

उदाहरण के लिए, मापक क. बूटेन और प्रोपेन को वैकल्पिक रूप से मापने के लिए नियत है जबकि मापक ख बूटेन या प्रोपेन को मापने के लिए नियत है। पैटर्न अनुमोदन के समय दोनों मापक बूटेन के साथ और प्रोपेन के साथ विशुद्धता परीक्षण के अधीन होंगे। मापक क के लिए, प्रोपेन के लिए और बूटेन के लिए बनी त्रुटि मोड दोनों पैराग्राफ 3(1)(ii) में विनिर्दिष्ट अनुसार अधिकतम अनुमत त्रुटियों के भीतर होगी।

मापक ख के लिए, एक ओर बूटेन के लिए और दूसरी ओर प्रोपेन के लिए त्रुटि मोड को मापक क के विपरीत, अधिकतम अनुमत त्रुटियों को पूरा करना चाहिए, तथापि मापक की विभिन्न प्रतियों, या वैकल्पिक रूप से एक ही प्रति पर जिसमें बूटेन के परीक्षण के साथ और प्रोपेन के परीक्षण के बीच इनका समायोजन परिवर्तित किया जाता है या सुधारक मानदंड का प्रयोग करते हुए इन त्रुटि मोडों का निर्धारण किया जाए।

मापक क की प्रतियों में उनकी आंकड़ा प्लेट पर बूटेन और प्रोपेन का उल्लेख होगा और बूटेन और प्रोपेन के मिश्रण को किसी भी समानुपात में मापने के लिए भी इनका प्रयोग किया जा सकेगा।

मापक ख की प्रतियों में या तो "बूटेन" का उल्लेख होगा या "प्रोपेन" का उल्लेख होगा

और विशेष रूप से संगत उत्पाद के मापन के लिए प्रयोग किया जाएगा।

पैटर्न क की प्रतियों का आरंभिक सत्यापन या तो बूटेन या प्रोपेन के साथ, एक समान विभिन्न रूप से (अधिकतम अनुमत त्रुटियों के स्तर में कमी, यदि उपयुक्त हो, के साथ) किया जाए।

सामान्यतः पैटर्न ख की प्रतियों का आरंभिक सत्यापन मापे जाने के लिए नियत द्रव के साथ किए जाने चाहिए; तथापि, यह अन्य द्रवों के साथ भी किया जा सकता है बशर्ते कि अधिकतम अनुमत त्रुटियों को बदला गया हो। परिवर्तन का मूल्य बूटेन और प्रोपेन के साथ निर्धारित त्रुटि मोड के बीच भिन्नता के मूल्यांकन द्वारा पैटर्न मूल्यांकन के समय पर, एक ही मापक पर, समायोजन के परिवर्तन किए बिना निर्धारित किया जाना चाहिए। ये भिन्नताएं मापक (मीटर) की एक प्रति से दूसरी प्रति पर पुनः उत्पादन योग्य होनी चाहिए। इसकी जांच करने के लिए, कई उपकरणों पर विशुद्धता परीक्षण करना आवश्यक है।

(छ) सहनशीलता परीक्षण

द्रव के मापन के लिए नियत मापक के द्रव का उपयोग करते हुए मापक के अधिकतम बहाव दर पर या समान विशेषताओं वाले द्रव के साथ किया जाना चाहिए। जब मापक विभिन्न द्रवों के मापन के लिए नियत हो, तो उस द्रव के साथ परीक्षण किया जाना चाहिए जो अत्यंत गंभीर परिस्थितियां देता हो।

सहनशीलता परीक्षण से पहले विशुद्धता परीक्षण किया जाना चाहिए। सिद्धांत रूप से सहनशीलता परीक्षण की अवधि एक या कई अवधियों में 100 घंटे होनी चाहिए। विशिष्ट मामलों में (अर्थात् नई प्रौद्योगिकियों, नए मिश्र धातु एलॉय (नए द्रवों) यह अवधि 200 घंटे तक बढ़ाई जा सकती है।

$0.8 \times Q_{max}$ और Q_{max} के बीच बहाव दर पर परीक्षण किए जाने चाहिए।

जहां तक संभव हो, मापक परीक्षण बेंच पर सहनशीलता परीक्षण के अधीन हैं। तथापि, यह स्वोकार्य है कि सामान्य प्रचालन में मापन प्रणाली में मापक अस्थायी रूप से लगाया गया है, जिस मामले में मापन प्रणाली की सामान्य प्रचालन बहाव दर $0.8 \times Q_{max}$ से अधिक होना आवश्यक है।

सहनशीलता परीक्षण के पश्चात् मापक पुनः नए विशुद्धता परीक्षण के अधीन होता है। सहनशीलता परीक्षण से पहले और बाद में निर्धारित की गई त्रुटियों के बीच भिन्नता पैराग्राफ 3(1)(ii) (ग) में विनिर्दिष्ट

सीमाओं के भीतर समायोजन या सुधार के बिना किसी परिवर्तन के बना रहना चाहिए।

(vi) गैस निष्प्रभावन उपकरण का पैटर्न अनुमोदन

नियम के रूप में, यह सिद्ध करने के लिए कि गैस या हवा निष्कासन उपकरण पैराग्राफ 2 (10)(viii) या 2(10)(ix) में दी गई शर्तों को पूरा करता है, परीक्षण किए जाने चाहिए।

यद्यपि, यह स्वीकार्य है कि 100m³/h से अधिक का बहाव दर पर परीक्षण नहीं किए जाते और हवा पृथक्करण उपकरण समान अधिकल्पना वाले उपकरणों, जिनका आकार कम है, के सादृश्य रूप से अनुमोदित है।

इन उपकरणों पर किए जाने वाले परीक्षण अनुलग्नक ख में वर्णित हैं। ये परीक्षण केवल उदाहरण के रूप में दिए गए हैं।

(vii) इलेक्ट्रॉनिक परिकलित्र पर पैटर्न अनुमोदन

जब इलेक्ट्रॉनिक परिकलित्र का पृथक पैटर्न अनुमोदन को प्रस्तुत किया जाता है तो उपयुक्त मानकों के साथ विभिन्न आदानों को उद्घोषित करते हुए अकेले परिकलित्र पर पैटर्न अनुमोदन परीक्षण किए जाते हैं।

(क) विशुद्धता परीक्षण में मापन परिणामों के सूचन पर विशुद्धता परीक्षण सम्मिलित है (मापन अवस्थाओं में मात्रा या भुगतान को जाने वाली कीमत)। इस उद्देश्य के लिए, परिणाम के सूचन पर प्राप्त त्रुटि की गणना वास्तविक मान को एक मानते हुए परिकलित्र के आदानों पर लागू उद्घोषित मात्राओं के मान को ध्यान में रखते हुए और गणना की मानक पद्धतियों का उपयोग करते हुए की जाती है। अधिकतम अनुमत त्रुटियां पैराग्राफ 2(8) में निर्धारित की गई हैं।

(ख) जब परिकलित्र (कैल्कुलेटर) परिवर्तन उपकरण के लिए गणना करता है तो पैराग्राफ 6(1)(vii)(क) में विनिर्दिष्ट परीक्षण, आधार अवस्थाओं में द्रव्यमान की मात्रा को गणना करने के लिए निष्पादित किए जाते हैं।

विशुद्धता परीक्षण में द्रव की प्रत्येक विशेषता मात्रा के मापन का विशुद्धता परीक्षण सम्मिलित है, इस उद्देश्य के लिए, इनमें से प्रत्येक विशेष मात्रा के संसूचन पर प्राप्त त्रुटि पैराग्राफ 3(7)(vii) पर विचार करते हुए सूचन अनिवार्य हैं की गणना परिकलित्र से जुड़े आदानों के मानकों द्वारा दी गई वास्तविक मूल्य और जो अनुरूप सहबद्ध मापन प्रणालियों को उद्घोषित करता है पर विचार करते हुए की जाती है। इनमें से प्रत्येक मात्रा के लिए, पैराग्राफ 2(7)(iii) में निर्धारित अधिकतम अनुमत त्रुटियां लागू होंगी।

तब यह आवश्यक होता है कि पैराग्राफ 4(3)(vi) में उल्लिखित सहबद्ध मापन उपकरणों से संबंधित जांच

सुविधाओं की उपस्थिति और प्रचालन की जांच करने के लिए परीक्षण निष्पादित किया जाए।

(ग) इलेक्ट्रॉनिक उपकरणों के लिए पैराग्राफ 6(1)(ix) में वर्णित जांच और परीक्षण किए जाने चाहिए।

(viii) परिवर्तन उपकरण का पैटर्न अनुमोदन

(क) सामान्य मामला

यह सत्यापन करना आवश्यक है कि क्या परिवर्तन उपकरण पैराग्राफ 2(7) (i) के उपबंधों के अनुपालन में सभी सहबद्ध मापन उपकरणों से जुड़ा हुआ है। उस उद्देश्य के लिए, मापन अवस्थाओं में आयतन जो परिवर्तित किया जाना है बिना किसी त्रुटि के होना अनुमित है।

यह भी सत्यापित किया जाए कि पैराग्राफ 2(7)(iv) और (पैराग्राफ 2(7))(v) यदि लागू हो) में दिए गए उपबंधों को पूरा किया गया है।

इलेक्ट्रॉनिक परिवर्तन उपकरण के मामले में, पैराग्राफ 6(1)(ix) में वर्णित जांच और परीक्षण निष्पादित किए जाने चाहिए।

(ख) इलेक्ट्रॉनिक परिवर्तन उपकरण

पैराग्राफ 6(1)(viii) (क) में दी गई प्रक्रिया के सिवाय, यह भी संभव है कि—

- सहबद्ध मापन उपकरण की विशुद्धता का पृथक रूप से सत्यापन (पैराग्राफ 2(7)(ii))
- यह सत्यापित करना कि पैराग्राफ 6(1)(vii)(ख) के उपबंधों को पूरा किया गया है, और
- पैराग्राफ 6(1)(xi) में वर्णित जांच और परीक्षण का पालन करना।

(ix) अनुषंगी उपकरण का पैटर्न अनुमोदन

(क) जब अनुषंगी उपकरण जो प्राथमिक सूचन देता है, पृथक रूप से अनुमोदन के लिए नियत होता है, इसके सूचनों की पहले से अनुमोदित और समान मान अंतराल वाले या छोटे मान वाले सूचन उपकरण द्वारा दिए गए सूचनों से तुलना की जाएगी।

परिणामों को पैराग्राफ 2(7)(v) में दिए गए उपबंधों को पूरा करना चाहिए।

जहां तक संभव हो, मापन प्रणाली के अन्य उपकरणों के साथ अनुरूपता के लिए आवश्यक अवस्थाओं को पैटर्न अनुमोदन प्रमाणपत्र में वर्णित किया जाए।

(ख) इलेक्ट्रॉनिक उपकरणों को पृथक रूप से अनुमोदित किया जाए जब प्राथमिक सूचन के पारेषण के लिए या इनके निर्धारण के लिए अन्य आवश्यक सूचना अर्थात् वह उपकरण जो एक या अधिक परिकलित्रों से सूचना इकट्ठी करता है और इसे सकल मुद्रण उपकरण पर

भेजता है, के लिए इनका प्रयोग किया जाता है।

जब इस सूचना का कम से कम एक संकेत सादृश्य रूप में होता है, तो उपकरण को, अन्य उपकरण जिनकी अधिकतम अनुमत त्रुटियाँ इस अनुशंसा द्वारा दी जाती हैं के संबंध में परीक्षण किया जाएगा।

जब इस सूचना के सभी संकेत संख्या में होते हैं तो उपरोक्त उपबंध लागू किए जाएँ, तथापि, जब उपकरण के आदान (इनपुट) और परिणाम (आउटपुट) उपलब्ध होते हैं, तब उपकरण का पृथक् रूप से परीक्षण किया जा सकता है, जिस मामले में यह कोई त्रुटि नहीं आने देता, केवल परीक्षण पद्धति के कारण त्रुटियाँ पाई जा सकती हैं।

दोनों मामलों में और जहां तक संभव हो, मापन प्रणाली के अन्य उपकरणों के साथ अनुरूपता के लिए आवश्यक अवस्थाएँ पैटर्न अनुमोदन प्रमाणपत्र में वर्णित की जाएँ।

(x) मापन प्रणाली का पैटर्न अनुमोदन

मापन प्रणाली के पैटर्न अनुमोदन के सत्यापन में यह शामिल होता है कि प्रणाली के निर्माण घटक, जो पृथक् पैटर्न अनुमोदनों के अधीन नहीं होते, लागू शर्तों को पूरा करते हैं, और यह कि ये निर्माण घटक एक-दूसरे के समनुरूप होते हैं।

अतः मापन प्रणाली के पैटर्न अनुमोदन के लिए किए जा रहे परीक्षण प्रणाली के निर्माण घटकों के लिए पहले से दिए गए पैटर्न अनुमोदन के आधार पर निर्धारित किया जाए।

जब एक भी निर्माण घटक पृथक् पैटर्न अनुमोदन के अधीन होता है तो पैराग्राफ 6(1)(v), 6(1)(vi) और 6(1)(vii) (विशेषकर) में दिए गए सभी परीक्षण पूर्ण मापन प्रणाली कर निष्पादित किए जाने चाहिए। इसके विपरीत, जब विभिन्न निर्माण घटकों को भी सभी पृथक् रूप से अनुमोदित हैं, परीक्षण पर आधारित पैटर्न अनुमोदन का प्रतिस्थापन आरेखों के पैटर्न अनुमोदन द्वारा संभव है।

जब मापन प्रणाली में पहले से अनुमोदित दूसरी मापन प्रणाली में लगे घटकों के समान निर्माण घटक सम्मिलित होते हैं और जब इन प्रचालन अवस्थाओं के घटक समान होते हैं तो पैटर्न मूल्यांकन कार्यक्रम को कम करना भी उपयुक्त होता है। उदाहरण के लिए, ईंधन वितरक में होज के विस्तार का परीक्षण करना अनिवार्य नहीं है जब पहले से अनुमोदित समान न्यूनतम मापी गई मात्रा के लिए दूसरी मापन प्रणाली में लगा हुआ होज इस मापन प्रणाली में लगे होज के समान होता है।

टिप्पणी : यह परामर्श योग्य है कि निर्माण घटक उस स्थिति में पृथक् पैटर्न अनुमोदन के अधीन होते हैं जब वे विभिन्न पैटर्नों की मापन प्रणालियों के लगाए जाने के लिए नियत होते हैं। विशेष रूप से यह तब परामर्श योग्य होता है जब विभिन्न मापन प्रणाली के विभिन्न विनिर्माता होते हैं और जब पैटर्न

अनुमोदन का भार साधक निकाय भिन्न हो।

(xi) इलेक्ट्रॉनिक उपकरण का पैटर्न अनुमोदन पूर्ववर्ती पैरा में वर्णित जांच और परीक्षणों के अलावा, इलेक्ट्रॉनिक मापन प्रणाली या इस प्रणाली के इलेक्ट्रॉनिक निर्माण घटक निम्नलिखित परीक्षण और जांच के अधीन होते हैं।

(क) अधिकल्पना निरोक्षण

दस्तावेजों की इस जांच का उद्देश्य यह सत्यापित करना है कि इलेक्ट्रॉनिक उपकरणों और उनकी जांच सुविधाओं को इस विनिर्देश, विशेषकर खंड 4 के उपबंधों का अनुपालन करना चाहिए।

इसमें निम्नलिखित सम्मिलित हैं :

(क) निर्माण को प्रति और इलेक्ट्रॉनिक उप-प्रणाली और प्रयुक्त घटकों की जांच, उनके आशयित प्रयोग के लिए उनकी सटीकता का सत्यापन

(ख) संभावित रूप से घटित होने वाली त्रुटियों का विचार, यह सत्यापित करने के लिए सभी विचारित मामलों में इन उपकरणों ने पैराग्राफ 4(3) के उपबंधों का अनुपालन किया है।

(ग) जांच सुविधाओं के लिए परीक्षण उपकरणों की उपस्थिति और प्रभावशीलता का सत्यापन।

(ख) कार्य निष्पादन परीक्षण

इन परीक्षणों का उद्देश्य यह सत्यापित करना है कि प्रभावित मात्राओं के संबंध में पैराग्राफ 4(1)(i) के उपबंधों का मापन प्रणाली द्वारा अनुपालन किया गया है। ये परीक्षण अनुलग्नक 'क' में विनिर्दिष्ट हैं।

(क) प्रभावी कारकों के प्रभावाधीन कार्य निष्पादन :

जब उपाबंध क के उपबंध के अनुसार प्रभावी कारक होने के प्रभावाधीन, उपस्कर निरंतर सही प्रचालन करेगा और त्रुटियाँ, अधिकतम अनुज्ञेय त्रुटियों से अधिक नहीं होंगी।

(ख) व्यवधान के प्रभावाधीन कार्य निष्पादन :

जब उपाबंध क के उपबंध के अनुसार, बाहरी व्यवधान होने पर उपस्कर या तो सही ढंग से चलेगा या किसी सार्थक त्रुटि का पता लगाएगा या उसे बताएगा। सार्थक त्रुटि, गैर अंतर्भावित मापन प्रणालियों पर नहीं होगी।

(ग) परीक्षणाधीन उपस्कर (EUT)

परीक्षण पूर्ण कापन प्रणाली पर किए जाते हैं जहां अनुलग्नक क में अन्यथा विनिर्दिष्ट को छोड़कर जिसमें आकार और संरूपण अनुज्ञा देते हैं।

जहां पूर्ण प्रणाली पर परीक्षण नहीं किए जाते हैं, वहां कम से कम निम्नलिखित युक्ति को शामिल करते हुए उप-प्रणाली पर परीक्षण किए जाते हैं :

- ★ मापन ट्रांसड्यूसर
- ★ परिकलित्र
- ★ सूचक युक्ति
- ★ बिजली आपूर्ति युक्ति
- ★ संशुद्धि युक्ति, यदि उपयुक्त हो।

मापन प्रणाली के सामान्य प्रचालन को उद्दीप्त अवस्था दर्शाते हुए इस उप प्रणाली को सम्मिलित किया जाएगा। उदाहरणार्थ द्रव का संचलन एक उपयुक्त युक्ति द्वारा उद्दीयित किया जाए। परिकलित्र अपने निर्णायक रूप में होगा।

सभी मामलों में, परिधीय युक्तियों का पृथक रूप से परीक्षण किया जाए।

(2) आरंभिक सत्यापन

(i) सामान्य

मापन प्रणाली का आरंभिक सत्यापन एकल चरण में किया जाता है जब प्रणाली को बिना खोले परिवहन किया जा सकता है और जब इसके नियत प्रयोग की अवस्थाओं के अंतर्गत इसे सत्यापित किया गया हो; अन्य सभी मामलों में, यह दो चरणों में किया जाता है।

प्रथम चरण में कम से कम मापक ट्रांसड्यूसर होता है जो एकल सहबद्ध अनुषंगी युक्तियों या उप-प्रणाली में जुड़ा होता है या संभवतः सम्मिलित होता है। प्रथम चरण के परीक्षण, संभवतः विनिर्माता की फैक्टरी या स्थापित मापन प्रणाली में परीक्षण कक्ष में किए जाते हैं। इस चरण में, लिस द्रव के मापन के लिए प्रणाली नियत है उसमें भिन्न द्रवों के लिए माप विज्ञान संबंधी जांच की जाती है।

प्रथम चरण, परिकलित्र और घनत्व संवेदक के बारे में भी होता है। यदि आवश्यक हो तो मापन ट्रांसड्यूसर और परिकलित्र को पृथक रूप से सत्यापित किया जा सकता है।

द्वितीय चरण में, मापन प्रणाली वास्तविक कार्यकरण अवस्था के बारे में है। यह प्रचालन अवस्थाओं के अंतर्गत स्थापना के स्थान और प्रयोग के नीयत द्रव के साथ किया जाता है। तथापि, दूसरा चरण, सत्यापन निकाय द्वारा चुने गए स्थान पर, जब मापन प्रणाली के बिना खोले परिवहन किया जा सकता हो और जब परीक्षण मापन प्रणाली के लिए नियत प्रचालन अवस्थाओं में निष्पादित किए जा सकते हों, किया जा सकता है।

इलेक्ट्रॉनिक प्रणालियों के आरंभिक सत्यापन में पैराग्राफ 4(3) में विनिर्दिष्ट परीक्षण युक्तियों के प्रयोग द्वारा जांच सुविधाओं के सही प्रचालन और उनकी मौजूदगी का सत्यापन करने की प्रक्रिया सम्मिलित होगी।

(ii) परीक्षण

(क) जब आरंभिक सत्यापन दो चरणों में होता है तब प्रथम चरण में निम्नलिखित शामिल होंगे :-

- ★ सहबद्ध अनुषंगी युक्तियों (संबद्ध पैटर्नों के समनुरूप) सहित मापन की अनुरूपता की जांच,
- ★ मीटर की माप विज्ञान संबंधी जांच, जिसमें सहबद्ध अनुषंगी युक्तियां शामिल होंगी।

दूसरे चरण में निम्नलिखित शामिल होंगे :-

- ★ मापन प्रणाली की अनुरूपता के लिए जांच जिसके अंतर्गत मापक और अनुषंगी और अतिरिक्त युक्तियां हैं।
- ★ मापन प्रणाली की माप विज्ञान संबंधी जांच, यदि संभव हो तो यह जांच प्रणाली के लिए प्रचालन अवस्था की सीमाओं में की जानी चाहिए।
- ★ जहां उपयुक्त हो, गैस निष्प्रभावन युक्ति का प्रचालनात्मक परीक्षण किया जाएगा उसके लिए यह सत्यापित करने की आवश्यकता नहीं है। इस युक्ति को लागू अधिकतम त्रुटियां और 2(10) में विनिर्दिष्ट अधिकतम त्रुटियां दूर की गई हैं,
- ★ जहां उपयुक्त हो निर्धारित दाब अनुरक्षण युक्तियों के समायोजन का निरीक्षण,
- ★ जब आवश्यक हो तो पूर्ण होज की मापन प्रणाली में होज के अंत आयतन में भिन्नता का परीक्षण, उदाहरणार्थ होज रील के मामले में,
- ★ पूर्ण होज मापन प्रणाली के लिए, गैर-प्रचालन अवधियों के दौरान होज को खाली होने से रोकने के लिए नियंत्रण वातव्य का प्रचलनात्मक परीक्षण,
- ★ खाली होज मापन प्रणालियों में अपशिष्ट मात्राओं का निर्धारण।

(ख) जब आरंभिक सत्यापन एक चरण में होता है तब पैराग्राफ 6(2)(ii)(क) में दिए गए सभी परीक्षण किए जाने चाहिए।

(3) अनुवर्ती सत्यापन

(i) मापन प्रणाली का अनुवर्ती सत्यापन आरंभिक सत्यापन के सदृश हो सकता है।

(ii) मीटर की आरंभिक जांच केवल तभी दोहराई जानी चाहिए, यदि मीटर के मापन तत्व के सुरक्षित चिन्ह खराब हो गए हो। इस जांच को मापन प्रणाली के परीक्षण द्वारा प्रतिस्थापित किया जाए यदि प्रारंभिक जांच के लिए अवस्थाएं अनुकूल हों और जब न्यूनतम मापी गई मात्रा के अनुरूप द्रव की मात्रा के साथ मापन प्रणाली का परीक्षण किया जाए। त्रुटि वक्र के निर्धारण के लिए, अधिकतम प्रवाह दर कम से कम 60 प्रतिशत होना चाहिए।

(iii) यदि सुरक्षित चिन्ह खराब नहीं हुए हों, तो अनुषंगी युक्तियों को प्रारंभिक जांच के अधीन माना जाए। अनुषंगी युक्तियों की सरलीकृत जांच के दौरान मापन की कम संख्या को पूरा करना पर्याप्त है।

अनुलग्नक-क

इलेक्ट्रॉनिक मापन प्रणालियों के लिए निष्पादन परीक्षण
(अनिवार्य आज्ञापक)

1. सामान्य

यह उपाबंध इलेक्ट्रॉनिक मापन प्रणालियाँ विशिष्ट वातावरण और विशिष्ट अवस्थाओं के अंतर्गत नियत किए गए निष्पादन और कार्य का सत्यापन करने के लिए नियत परीक्षण निष्पादन के कार्यक्रम को परिभाषित करता है। जहाँ उपयुक्त हो, प्रत्येक परीक्षण आंतरिक त्रुटि के निर्धारण करने के लिए मूलभूत अवस्थाएं बतलाता है।

ये परीक्षण किसी अन्य विहित परीक्षण के अनुरूपक हैं।

जब एक प्रभावी मात्रा के प्रभाव का मूल्यांकन किया जाता है, तो निर्देश अवस्थाओं के निकट मूल्यों पर अन्य सभी प्रभावी मात्राएं सापेक्ष रूप से स्थिर रखी जानी चाहिए।

2. परिशुद्धता

प्रत्येक निष्पादन परीक्षण के लिए, विशिष्ट परीक्षण अवस्थाएं बनाई गई हैं, इन्हें जलवायु संबंधी और यांत्रिक वातावरण अवस्थाओं के अनुरूप सुधारा जाता है जिनमें मापन प्रणाली का सामान्यतः इस्तेमाल किया जाता है।

जलवायु संबंधी और यांत्रिक पर्यावरणीय अवस्थाओं के अनुरूप मापन प्रणालियों को तीन वर्गों में विभाजित किया जाता है :

- . भवन में स्थापित स्थायी यंत्रों के लिए वर्ग ख,
- . बाहर स्थापित स्थायी यंत्रों के लिए वर्ग ग,
- . गतिशील यंत्रों के लिए, विशेषकर ट्रकों पर मापन प्रणालियों के लिए वर्ग-1।

तथापि पैटर्न अनुमोदन के लिए आवेदक को मापविज्ञान सेवा को आपूर्तिगत दस्तावेजों में विशिष्ट पर्यावरणीय अवस्थाएं बतानी चाहिए, जो उपकरण के नियत प्रयोग पर आधारित हो। इस मामले में, मापविज्ञान सेवाएं इन पर्यावरणीय अवस्थाओं के अनुरूप परिशुद्धता स्तरों पर परीक्षण निष्पादित करती हैं, यदि पैटर्न अनुमोदन मंजूर किया गया है, आंकड़ा प्लेट में प्रयोग की तदनुसारी सीमाएं बताई जानी चाहिए। विनिर्माता को विभाजित प्रयोक्ताओं के प्रयोग की अवस्थाएं जिनके लिए उपकरण अनुमोदित है, की सूचना देनी चाहिए। मापविज्ञान सेवा को सत्यापित करेगा कि प्रयोग की शर्तें पूरी की गई हैं।

3. निर्देश अवस्थाएं

परिवेश तापमान	:	20° से ± 5° से.
आपेक्षिक आद्रता	:	60% ± 15%
वायुमंडलीय दाब	:	86 kPa से 106 kPa
विद्युत वोल्टता	:	सांकेतिक वोल्टता (V_{nom})
विद्युत आवृत्ति	:	सांकेतिक आवृत्ति (F_{nom})

प्रत्येक परीक्षण के दौरान, तापमान और आपेक्षिक आद्रता के निर्देश स्तर में क्रमशः 5° से. या 10% से अधिक का अंतर नहीं होना चाहिए।

4. निष्पादन परीक्षण

निम्नलिखित परीक्षण किसी भी क्रम में किए जा सकते हैं :

परीक्षण	प्रभावी मात्रा का स्वरूप	वर्ग के लिए परिशुद्धता स्तर		
		ख	ग	आई
1. शुष्क उष्मा	प्रभाव कारक	2	3	3
2. ठंडा	प्रभाव कारक	2	3	3
3. आर्द्र ताप चक्रीय	प्रभाव कारक	1	2	2
4. कंपन (ज्वायक्रीय)	प्रभाव कारक	-	-	3
5. विद्युत चोल्डता विभिन्ता	प्रभाव कारक	1	1	1
6. लघु अवधि विद्युत कटौती	विक्षोभ	1क और 1ख	1क और 1ख	1क और 1ख
7. प्रस्फोट	विक्षोभ	2	2	2
8. इलेक्ट्रोस्टैटिक निष्पादन	विक्षोभ	1	1	1
9. विद्युत चुंबकीय सुग्राहित	विक्षोभ	1	1	1
10. D. C. वोल्टता विद्युतीय उपकरण पर	विक्षोभ	2, 5, 7	2, 5, 7	2, 5, 7

उपरोक्त परीक्षण में मापन प्रणाली या इसके उपकरण के इलेक्ट्रॉनिक भाग सम्मिलित होते हैं। इन परीक्षणों के लिए निम्नलिखित नियमों पर ध्यान देना चाहिए :

(i) परीक्षण आयतन

कुछ प्रभावित आयतनों में मापन प्रणाली पर स्थिर प्रभाव होता है और मापे गए आयतन से संबंधित समानुपातिक प्रभाव नहीं होता। सार्थक दोषों का मूल्य मापे गए आयतन से संबंधित होता है, इसलिए, विभिन्न प्रयोगशालाओं में प्राप्त परिणामों की तुलना करने में सक्षम होने के लिए, अधिकतम प्रवाह दर पर एक मिनट में आपूर्ति आयतन के अनुरूप आयतन पर परन्तु न्यूनतम मापे गए आयतन से कम पर

परीक्षण करना आवश्यक होता है। तथापि, कुछ परीक्षणों में, एक मिनट से अधिक का समय लगता है, इस मामले में यह यथासंभव कम से कम समय में किया जाना चाहिए।

(ii) द्रव तापमान का प्रभाव

तापमान परीक्षण परिवेश तापमान से संबंधित होता है न कि प्रयुक्त द्रव तापन से। अतः यह परामर्शयोग्य है कि उद्दीप्त परीक्षण पद्धति का प्रयोग इस प्रकार किया जाए जिससे कि द्रव तापमान, परीक्षण के परिणाम को प्रभावित न करें।

(1) शुष्क ऊष्मा

परीक्षण पद्धति :	शुष्क ऊष्मा (गैर संधनीय)
परीक्षण का उद्देश्य :	उच्च तापमान की अवस्थाओं के तहत पैराग्राफ 4(1)(i) में उपबंधों के अनुपालन का सत्यापन करने के लिए।
संक्षेप में परीक्षण प्रक्रिया	परीक्षण में EUT (परीक्षणाधीन उपस्कर) का 55° से. तापमान (वर्ग ग या 1) या 40° से. (वर्ग ख) के तहत प्रभावन "मुक्त वायु" अवस्था में 2 घंटे की अवधि के पश्चात् EUT तापमान स्थिरता पर पहुंचना शामिल है। EUT का परीक्षण कम से कम प्रवाह दर पर (उद्दीप्त प्रवाह दर) किया जाना चाहिए। <ul style="list-style-type: none"> ● अनुकूलन का पालन करते हुए 20° से. के निर्देश तापमान पर। ● तापमान स्थायीकरण के 2 घंटे पश्चात् 55° से. या 40° से. के तापमान पर, ● 20° से. के निर्देश तापमान पर EUT की प्राप्ति के पश्चात्,
परीक्षण परिशुद्धता :	1. तापमान : परिशुद्धता स्तर 2 : 40° से. परिशुद्धता स्तर 3 : 55 से.
2. अवधि	: 2 घंटे
परीक्षण चक्र की संख्या :	एक चक्र
अधिकतम अनुमत विभिन्नताएं :	यथा अभिकल्पित सभी कार्य प्रचालित होंगे। सभी त्रुटियां अधिकतम अनुमेय त्रुटियों के भीतर होनी चाहिए।
(2) शीत :	शीत

परीक्षण पद्धति
परीक्षण का उद्देश्य :

संक्षेप में परीक्षण प्रक्रिया :

निम्न तापमान की अवस्थाओं के तहत ~~1994~~ Q4(1) (i) के उपबंध के अनुपालन को सत्यापित करने के लिए।

परीक्षण में EUT (परीक्षणाधीन उपस्कर) का -25° से. तापमान (वर्ग ग या 1) या -10 से. (वर्ग ख) के तहत प्रभावन "मुक्त वायु" अवस्था में 2 घंटे की अवधि के पश्चात् EUT तापमान स्थिरता पर पहुंचना शामिल है। EUT का परीक्षण कम से कम प्रवाह दर पर (उद्दीप्त प्रवाह दर) किया जाना चाहिए।

- अनुकूलन का पालन करते हुए 20° से. के निर्देश तापमान पर।
- तापमान स्थायीकरण के 2 घंटे पश्चात् -25° से. या -10° से. के तापमान पर।
- 20° से. के निर्देश तापमान पर EUT की प्राप्ति के पश्चात्,

परीक्षण परिशुद्धता :

1. तापमान : परिशुद्धता स्तर 2 : -10° से. परिशुद्धता स्तर 3 : -25° से.
2. अवधि : 2 घंटे

परीक्षण चक्र की संख्या :

एक चक्र

अधिकतम अनुमेय भिन्नताएं :

- डिजाइन के अनुसार सभी कार्य प्रचालित होंगे और
- सभी त्रुटियां अधिकतम अनुमेय त्रुटियों के भीतर होंगी।

(3) नम गरमी, चक्र

परीक्षण पद्धति :

नम गरमी, चक्र (सम्पीडन)

परीक्षण का उद्देश्य :

उच्च आद्रवहा चक्रीय तापमान बदलाव के साथ जुड़ने की अवस्थाओं के तहत पैराग्राफ 4(1) (i) के उपबंध के अनुपालन को सत्यापित करने के लिए।

संक्षेप में परीक्षण प्रक्रिया :

परीक्षण में EUT 25° से. और ऊपरी तापमान 55° से. के बीच चक्रीय तापमान (वर्ग ग या 1) अथवा 40° से. (वर्ग ख) के तहत प्रभावन तापमान बदलाव के दौरान और निम्न

तापमान के चरणों के दौरान 95% से अधिक सापेक्ष आर्द्रता और ऊपरी तापमान पर 93% आर्द्रता बनाए रखना EUT में तापमान वृद्धि के दौरान सम्पीडन होना चाहिए। चक्रीय प्रभावन से पूर्व मापक स्थिरीकरण और उसके बाद पुनः प्राप्ति IEC प्रकाशन 68-2-30 में दिए गए हैं। जब प्रभावन कारक का अनुप्रयोग किया जाता है, तो विद्युत आपूर्ति खुली नहीं रहती है।

परीक्षण परिशुद्धताएं : 1. ऊपरी तापमान : परिशुद्धता स्तर 1 : 40° सें.
परिशुद्धता स्तर 2 : 55° सें.
2. आर्द्रता : >93%
3. अवधि : 24 घंटे

परीक्षण चक्रों की संख्या : दो चक्र
अधिकतम अनुमेय भिन्नताएं : प्रभावी कारक और प्राप्ति के प्रयोग के पश्चात् डिजाइन के अनुसार सभी कार्य प्रचालित होगा और
● सभी त्रुटियां अधिकतम अनुमेय त्रुटियों के भीतर होंगी।

4. कंपन

परीक्षण पद्धति : ज्यावक्रीय कंपन
परीक्षण का उद्देश्य : ज्यावक्रीय कंपन की अवस्थाओं के तहत पैराग्राफ 4(1)(i) के उपबंधों का अनुपालन सत्यापित करने के लिए।
सामान्यतः यह परीक्षण केवल गतिशील मापन प्रणालियों पर लागू होना चाहिए।

संक्षेप में परीक्षण प्रक्रिया : प्रतिपक्ष पर स्वीप साइकल की विनिर्दिष्ट संख्या के साथ विनिर्दिष्ट त्वरण स्तर पर 1 ओक्टेव/मिनट में, विनिर्दिष्ट आवृत्ति रेंज में स्वीप करते हुए EUT का परीक्षण किया जाना चाहिए। EUT का परीक्षण तीन परस्पर लेम्ब मुख्य अक्ष पर लगे सामान्य स्थापना माध्यमों जो कठोर स्थापनाओं पर लगाए गए हों, द्वारा

होना चाहिए। इसे सामान्यतः ऐसे लगाया जाना चाहिए कि गुरुत्वा बल उसी दिशा में कार्य करे जैसे कि वह सामान्य प्रयोग में करती है।

जब प्रभाव कारक लागू किया जाता है तो उपकरण गैर-प्रचालनात्मक होना चाहिए।

परीक्षण परिशुद्धता : 1. आवृत्ति रेंज : 10-150 हर्टज
2. अधिकतम त्वरण स्तर : 20-ms⁻²

परीक्षण चक्रों की संख्या : प्रति अक्ष 20 स्वीप चक्र
अधिकतम अनुमेय विभिन्नता : प्रभाव कारक और प्राप्ति के पश्चात्
- सभी कार्य डिजाइन के अनुसार होंगे और सभी त्रुटियां अधिकतम अनुमेय त्रुटियों के भीतर होनी चाहिए।

5. विद्युत वोल्टेज विभिन्नता

परीक्षण पद्धति : ए.सी. मुख्य विद्युत आपूर्ति (एकल चरण) में विभिन्नता।
परीक्षण का उद्देश्य : ए.सी. मुख्य विद्युत आपूर्ति की अवस्थाओं के तहत पैराग्राफ 4(1)(i) के उपबंधों का अनुपालन को सत्यापित करना।

संक्षेप में परीक्षण प्रक्रिया : जब EUT सामान्य वायुमंडलीय अवस्थाओं में प्रचालन करता है, EUT को विद्युत वोल्टेज भिन्नता में दर्शाया जाना परीक्षण में शामिल होता है।

परीक्षण परिशुद्धता : मुख्य वोल्टेज : ऊपरी सीमा : $V_{nom} + 10\%$
निचली सीमा : $V_{nom} 15\%$

परीक्षण चक्रों की संख्या : एक चक्र
अधिकतम अनुमेय विभिन्नता : सभी कार्यों का प्रचालन डिजाइन के अनुसार किया जाए। सभी त्रुटियां अधिकतम अनुमेय त्रुटियों के भीतर होंगी।

6. लघुकालिक उर्जा कटौती

परीक्षण पद्धति : लघु कालिक व्यवधान और मध्य वोल्टेज में कटौती।
परीक्षण का उद्देश्य : लघु कालिक मुख्य वोल्टेज व्यवधान और कटौती

परीक्षण प्रक्रिया का संक्षेप : लाइन आवृत्ति के आधे चक्र की बराबर अवधि के लिए न्यूनतम वोल्टता से शून्य वोल्टता तक वोल्टता व्यवधान के अधीन ETU को रखना परीक्षण में शामिल है। और न्यूनतम वोल्टता से कटौती के 50% का न्यूनतम लाइन आवृत्ति के एक चक्र की अवधि के बराबर के लिए कम से कम दस सेकेंड के समय अंतराल के साथ मुख्य वोल्टता व्यवधान और कटौती को दस बार दोहराया जाएगा।

परीक्षण परिशुद्धता : आधे चक्र के बराबर अवधि के लिए 100 प्रतिशत वोल्टता व्यवधान। एक चक्र के बराबर अवधि के लिए 50 प्रतिशत वोल्टता की कटौती।

परीक्षण चक्रों की संख्या : परीक्षणों के बीच प्रत्येक के लिए कम से कम 10 सेकेंड के साथ, न्यूनतम दस व्यवधान और दस कटौतियां।

पूर्ण परीक्षण निष्पादित होने के लिए आवश्यक समय के दौरान व्यवधान और कटौतियां दोहराई जानी चाहिए। इस कारण के लिए, दस से ज्यादा व्यवधान और कटौतियां आवश्यक होनी चाहिए।

अधिकतम अनुमेय विभिन्नताएं क. अंतरायित मापन प्रणालियों के लिए या तो परीक्षण के दौरान संसूचित मात्रा के बीच विभिन्नता और अधिमान अवस्थाओं के अधीन पैराग्राफ 3(12) भाग i में दिए गए मूल्यों से अधिक नहीं होगा या मापन प्रणाली पैराग्राफ 4(3)(i) के अनुपालन में महत्वपूर्ण त्रुटि का पता लगाएगा और उस पर कार्रवाई करेगा।

ख. गैर-अंतरायित मापन प्रणालियों के लिए, परीक्षण के दौरान आयतन सूचन के बीच भिन्नता और अधिमान अवस्थाओं के तहत सूचना पैराग्राफ 3(12) भाग i में दिए गए मूल्यों से अधिक नहीं होगा।

7. विस्फोट

परीक्षण पद्धति : वैद्युत विस्फोट

परीक्षण का उद्देश्य : वैद्युत विस्फोट मुख्य वोल्टेज पर अधिरोपित अवस्थाओं के तहत पैराग्राफ

4(1)(i) के उपबंधों के अनुपालन का सत्यापन करना।

संक्षेप में परीक्षण प्रक्रिया परीक्षण में ETU को दोहरे तात्विक तरंग रूप पारगमन वोल्टेज के विस्फोट के अधीन करना शामिल है। प्रत्येक भेदन का उत्थान समय 5ns और 50ns के आधे विस्तार अवधि का होगा। विस्फोट की लंबाई 15ms, विस्फोट की अवधि (दोहराव समय अंतराल) 300ms होगा। सभी विस्फोट समानुरूप पद्धति और असमानुरूप पद्धति में उद्दीप्त मापन या उसी मापन के दौरान लागू होंगे।

परीक्षण परिशुद्धता : विस्तार (अधिकतम मूल्य) 100V

परीक्षण चक्रों की संख्या : कम से कम दस धनात्मक और दस ऋणात्मक यादृच्छिक चरण विस्फोट 1000V पर लागू किया जाएगा। परीक्षण को निष्पादित करने के लिए आवश्यक समय के दौरान विस्फोट प्रयुक्त किए जाते हैं : इस उद्देश्य के लिए ऊपर सूचित से ज्यादा विस्फोट अवश्य हो सकता है।

अधिकतम अनुमेय विभिन्नता क. अंतरायित मापन प्रणाली के लिए या तो परीक्षण के दौरान आयतन सूचन के बीच भिन्नता और अधिमान अवस्थाओं के तहत सूचन पैराग्राफ 3(12) भाग i में दिए गए मूल्य से अधिक नहीं होगा या मापन प्रणाली पैराग्राफ 4(3)(i) के अनुपालन में महत्वपूर्ण त्रुटि का पता लगाएगा और उस पर कार्य करेगा।

ख. गैर-अंतरायित मापन प्रणाली के लिए, या तो परीक्षण के दौरान आयतन सूचन के बीच भिन्नता और अधिमान अवस्थाओं के तहत सूचन पैराग्राफ 3(12) भाग i में दिए गए मूल्यों से अधिक नहीं होगा।

8. वैद्युत स्थितिक संपादन

परीक्षण पद्धति :

परीक्षण का उद्देश्य :

वैद्युत स्थितिक संपादन (ESD)

प्रत्यक्ष और प्रत्यक्ष स्थिर विद्युत निरावेशित करने की अवस्थाओं के अधीन पैराग्राफ 4(1)(i) के उपबंधों के अनुपालन का सत्यापन करना।

परीक्षण प्रक्रिया में संक्षेप में : ISOPF वाले संधारित्र को उपयुक्त निरावेशित वोल्टेज स्रोत द्वारा आवेशित किया जाता है। तब संधारित्र को ETU के माध्यम से निरावेशित किया जाता है जिसमें से एक टर्मिनल को भूसम्पर्क (चेसिस) से जोड़ने के द्वारा और दूसरे को 330 ओहम के बारास्ता सतह से जोड़ा जाता है जो सामान्यतः प्रचालक की पहुँच में होते हैं। परीक्षण में, यदि उपयुक्त हो, पेंट भेदन पद्धति सम्मिलित है। जहाँ स्पर्श निरावेशन पद्धति प्रयुक्त नहीं की जा सकती वहाँ प्रत्यक्ष निरावेशन के लिए, वायु निरावेशन का प्रयोग किया जाना चाहिए।

परीक्षण परिशुद्धता : वायु निरावेशन के लिए 8KV स्पर्श निरावेशन के लिए 6KV.

परीक्षण चक्रों की संख्या : प्रत्येक बिंदु पर अनुरूपी मापन या उसी मापन के दौरान निरावेशन के बीच कम से कम दस सेकेंड अंतरालों पर कम से कम दस प्रत्यक्ष निरावेशन प्रयुक्त किए जाएं। अप्रत्यक्ष निरावेशन के लिए, क्षैतिजी युग्मन योजना स्थल पर कुल दस निरावेशन प्रयुक्त किए जाएं, और विभिन्न स्थितियों के उर्ध्वाधर युग्मक योजना के लिए कुल दस निरावेशन होने चाहिए।

अधिकतम अनुमेय विभिन्नता: क. अंतरायित मापन प्रणाली के लिए, या तो परीक्षण के दौरान आयतन सूचन के बीच भिन्नता और अधिमान अवस्थाओं के तहत सूचन पैराग्राफ 3 (12) भाग 1 में दिए गए मानों से अधिक नहीं होगा या मापन प्रणाली पैराग्राफ 4(3)(i) के अनुपालन में महत्वपूर्ण त्रुटि का पता लगाएगा और उस पर कार्य करेगा।

ख. गैर-अंतरायित मापन प्रणाली के लिए, परीक्षण के दौरान आयतन सूचन के बीच भिन्नता और अधिमान अवस्थाओं के तहत सूचना पैराग्राफ 3(12) भाग 1 में दिए गए मूल्यों से अधिक नहीं होगा।

परीक्षण का उद्देश्य :

परीक्षण प्रक्रिया संक्षेप में : परिशुद्धता स्तर द्वारा विनिर्दिष्ट किए गए अनुसार विद्युत चुंबकीय क्षेत्र की तीव्रता से EUT को प्रभावित किया जाए।

क्षेत्र की तीव्रता को विभिन्न तरीकों से पैदा किया जा सकता है :-

- छोटे ETU के लिए 30MHz से कम (या कुछ मामलों में 150 MHz) निम्न आवृत्ति पर पट्टी लाइन का प्रयोग किया जाता है;
- बड़े EUT के लिए 30MHz से कम) निम्न आवृत्तियों पर लंबी तार का प्रयोग किया जाता है;
- उच्च आवृत्तियों पर EUT से 1m पर विधुवीय ऐन्टेना या परिसंचरण ध्रुवीकरण के साथ ऐन्टेना लगाकर प्रयोग किया जाता है। वास्तविक परीक्षण (क्षेत्र में EUT के बिना) से पहले विनिर्दिष्ट क्षेत्र की तीव्रता स्थापित की जाएगी।

क्षेत्र को दो लम्बकोणीय ध्रुवीकरण में निर्मित किया जाएगा और आवृत्ति स्तर को धीरे से स्कैन किया जाएगा। यदि परिपथ ध्रुवीकरण के साथ ऐन्टेना अर्थात् : लाग-स्पाइरल या कुन्डीदार ऐन्टेना का प्रयोग विद्युत चुंबकीय क्षेत्र निर्मित करने के लिए किया जाता है, ऐन्टेना की स्थिति में परिवर्तन करने की आवश्यकता नहीं होती। रेडिया संचरणों के हस्तक्षेप को निषिद्ध करते हुए अन्तर्राष्ट्रीय नियमों के अनुपालन में यदि परीक्षण परिरक्षी अहातों में किया जाता है, तो दिवारों से आने वाले प्रतिबिंबों को संभालने में सावधानी बरती जाए। ऐनेकोइक परिरक्षण आवश्यक हो सकती है।

9- विद्युत चुंबकीय सुग्राहिता

परीक्षण पद्धति : विद्युत चुंबकीय सुग्राहिता

परीक्षण परिशुद्धता

आवृत्ति रेंज की 26-500 MHz 500-1000 MHz

क्षेत्र तीव्रता	3 V/m	1 V/m
माडुलन		80% AM
		1 Khz साईन संख्या

अधिकतम अनुमेय विभिन्नताएं (क) अंतरायित मापन प्रणालियों के लिए यह तो परीक्षण के दौरान आयतन सूचना के बीच भिन्नता और अधिमान अवस्था के तहत सूचन पैराग्राफ 3(12) या भाग 1 में दिए गए मान से अधिक नहीं हो या मापन प्रणाली को पैराग्राफ 4(3)(i) के अनुपालन में, महत्वपूर्ण दोषों का पता लगाएगा और उस पर कार्य करेगा।

(ख) गैर अंतरायित मापन प्रणालियों के लिए, परीक्षण के दौरान आयतन सूचन के बीच विभिन्नता और निर्देश अवस्था के तहत सूचन पैराग्राफ 13(2) या भाग 1 में दिए गए मान से अधिक न हो।

(10) DC वोल्टेज ऊर्जा वाले उपकरणों पर अस्त व्यस्तता

DC वोल्टेज के साथ आपूर्तिगत इलेक्ट्रॉनिक मापन प्रणालियों को अनुलग्नक का 4(1) से या 4(9) में दिए गए परीक्षणों को पैराग्राफ 4(5), 4(6) और 4(7) में दिए अपवाद अनुसार पूरा किया जाएगा। जो निम्नलिखित उपबंधों द्वारा प्रतिस्थापित किए जाने चाहिए।

सामान्य प्रावधान:

कम-वोल्टेज या अधिक वोल्टेज के लिए सभी त्रुटियां अधिकतम अनुमत त्रुटियों के भीतर होनी चाहिए जब उपकरण धीरे प्रचालन में हों। कम वोल्टेज या अधिक वोल्टेज पूर्ण मापन या मापन के एक भाग के लिए लागू होता है।

वाहन की बैटरी द्वारा भरे गए उपकरण पर लागू उपबंध

ISO 7637 "चालन और युग्मन द्वारा वैद्युत व्यवधान" के भाग 1 से संबंधित परीक्षण स्पंदन 1, 2 और 3, भाग 1- न्यूनतम 12V आपूर्ति वोल्टेज के साथ वाहन, और भाग 2: न्यूनतम 24V आपूर्ति वोल्टेज के साथ वाणिज्यिक वाहन, इस मानक में विनिर्दिष्ट विभिन्न परिशुद्धता स्तरों पर लागू होते हैं।

परीक्षण के पूर्ण होने के लिए आवश्यक समय तक स्पंदन की पुनरावृत्ति की जाती है। पैटर्न अनुमोदन प्रमाणपद्ध, प्रत्येक प्रकार के स्पंदन के लिए, उपकरण द्वारा निकाला गया अधिकतम परिशुद्धता स्तर सूचित करेगा।

अनुलग्नक-ख

गैस निष्कासन यंत्रों का परीक्षण

(सूचनापरक)

1. मापन प्रणाली, जिसके लिए यह नियत है, से गैस निष्कासन तंत्र का एक पृथक इकाई के रूप में परीक्षण करना।

(1) सामान्य उपबंध :

यह जांच करने के लिए कि गैस निष्कासन यंत्र का पैटर्न पैराग्राफ 2(10) की अपेक्षाओं को पूरा करता है, मापक (मीटर) और पारंपरिक प्रमाणक टैंक के साथ लगे उपयुक्त परीक्षण बेंच में पैटर्न का नमूना अवश्य लगाया जाए।

टिप्पणी:- गैस निष्कासन यंत्रों के परीक्षणों में, प्रमाणक टैंक को किसी भी उपयुक्त मानक द्वारा प्रतिस्थापित किया जा सकता है।

गैस निष्कासन यंत्र की दक्षता का निर्धारण समान बहाव दर पर मीटर त्रुटि के प्रति निर्देश से किया जाता है।

परीक्षण बेंच, जहां तक संभव हो, निम्नलिखित उपबंधों के अनुरूप होना चाहिए

(i) प्रमाणक टैंक की क्षमता कम से कम निम्नलिखित दो मान के अधिकतम के बराबर होनी चाहिए: अधिकतम बहाव दर पर एक मिनट में आपूर्ति किए गए आयतन, या परीक्षण बेंच में मीटर के मान अंतराल का 1000 गुणा;

(ii) यह अनुशंसित है कि जिस तरल को मापा गया है उसके विपरीत बहाव को रोकने के लिए और गैस निष्कासन यंत्र के उचित प्रचालन के लिए आवश्यक वापसी दबाव को प्राप्त करने के लिए मीटर के निचली ओर एक समायोजन योग्य गैर-वापसी वाल्व लगाया जाए।

(iii) मीटर के निचली ओर के पाइप में कोई प्रतिकूल तत्व नहीं होना चाहिए जिससे कि पाइप को आरंभ और समाप्ति पर समान स्तर में भरा रखने के लिए सामान्य उपाय से गैस के बुलबुलों को निकालने की अनुमति मिल सके;

(iv) परीक्षणों के लिए प्रयुक्त तरल या तो उस तरल के सदृश होना चाहिए जिसके लिए उपकरण नियत है या जो उस उपकरण के लिए नियत तरल की श्यानता के बराबर श्यानता वाला होना चाहिए। गैस निष्कासन उपकरणों पर परीक्षण अधिकतम 100 m³/h की बहाव दर पर किए जाने चाहिए। उच्च बहाव दर के लिए, समान डिजाइन और सबसे कम आयाम के उपकरण के साथ सादृश्य रूप से विशेषताएं निर्धारित की जानी चाहिए "सादृश्य रूप से" से का अर्थ है कि मानदंड जैसे रेनॉल्ड संख्या, फ्राड संख्या, इत्यादि को गैस निष्कासन उपकरण के लिए हिसाब में लिए जाएं।

2. गैस पृथक्कारकों का परीक्षण

निरंतर प्रवेश करने वाली हवा या गैस के आयतन को गैस मीटर द्वारा मापा जाए और गैस मीटर के ऊपर की ओर लगाए गए दबाव मीटर के सूचन के आधार पर समतापी रूप से वायुमंडलीय दबाव के अनुसार परिवर्तित किया जाए। तरल के लिए मीटर के ऊपरी ओर स्थित दबाव प्रमापी निम्नतम दबाव के निर्धारण को संभव बनाता है जिस पर गैस पृथक्कारकों का वर्तमान समय में दक्षता अपेक्षाओं को पूरा करता है।

परीक्षण आरंभ करने से पहले, संपूर्ण उपकरण को वांछित तरल और गैस बहाव दरों पर प्रचालन के लिए बनाना चाहिए जिससे

कि हवा या गैस के प्रवेश के संबंध में उपकरण के सभी भाग (प्रमाणक टैंक के सिवाय) निर्धारित अवस्थाओं के अधीन रहे। पंप के अनुप्रवाह में या तो अंतर्क्षेप द्वारा या इसके प्रतिप्रवाह के चूषण के द्वारा हवा अन्दर घुस सकती है (देखें आकृति 1, 2 और 3 जो उदाहरण के रूप के दिए गए हैं)।

पहले वाले मामले में, जो हवा, तरल और गैस के बहाव के प्रवेश के कारण पंप के निष्पादन में परिवर्तन के बिना प्रचालन को संभव बनाता है, नियंत्रण वाल्वों के द्वारा समायोजित किया जाता है। तरल के लिए पाइप के बीचोंबीच में स्थित नली के माध्यम से हवा या गैस अंदर घुसती है, उदाहरण के लिए मोड़ में। अंत में, जो वास्तव में चूषण के द्वारा दबाव में कमी होने वाली अवस्थाओं को दोहराता है, पृथक्कार की अधिकतम बहाव दर पर पंप अवश्य लगाया जाए। यदि पंप की बहाव दर बहुत अधिक है तो इसे अवश्य ही गति अवरोधक के द्वारा विनियमित करना संभव बनाया जाए। वरीय रूप से पंप आयतनाकार का होना चाहिए परन्तु यदि आपूर्ति टैंक के पंप को गुरुत्व से भरता है तो इसे उपकेन्द्री भी होना चाहिए। तब दबाव कटोती अवश्य ही पंप के ऊपरी ओर स्थित वाल्व द्वारा नियंत्रित की जानी चाहिए, और हवा प्रवेशिका पर अवश्य ही गैर-वापसी वाल्व लगा होना चाहिए जो बन्द करने के समय किसी भी रिसाव को रोकता है।

3. गैस निष्कर्षकों का परीक्षण

परीक्षण बेंच का उदाहरण आंकड़ा 4 में दर्शाया गया है। इसमें हवा के पॉकेट की रचना करने के लिए एक टंकी सम्मिलित होती है जो गैस निष्कर्ष को न्यूनतम मापे गए आयतन के बराबर आयतन द्वारा हटाया जा सके (प्रणाली का न्यूनतम मापा गया आयतन अभी विनिर्दिष्ट नहीं)। जब प्रमाणक टैंक, जिसकी क्षमता इतनी अधिक होती है कि गैस निष्कर्ष को एकल प्रचालन के आधार पर अधिकतम अनुमत त्रुटि का सही पता नहीं लगाया जा सके, का परीक्षण किया तो अपेक्षित विशुद्धता पाने के लिए, समान परीक्षण के दौरान प्रचालनों की संख्या को 2, 3 या 4 से गुणा किया जाना चाहिए।

4. विशिष्ट गैस निष्कर्षकों का परीक्षण

विशिष्ट गैस निष्कर्षक, जिसका प्रयोग मुख्यतः रोड टैंकरों के मापन के लिए किया जाता है वह मुख्य रूप से एक डिब्बे को पूर्ण रूप से खाली करने से पैदा होने वाली मापन त्रुटियों को रोकने के लिए नियत होता है। इन्हें अवश्य ही निरंतर हालांकि गैस पृथक्कार से कम डिग्री पर पृथक् करने वाली हवा को भी हटाना चाहिए।

पृथक् अनुमोदन के मामले में, इनका परीक्षण आकृति 5 में दिए सिद्धांतों के अनुरूप परीक्षण बेंच में किया जाना चाहिए।

यह परीक्षण बेंच आकृति 1 में दिए परीक्षण बेंच के समान है परन्तु यह रोड टैंकरों से भूमिगत टैंकरों की आपूर्ति की वास्तविक अवस्थाओं के पुनः उत्पादन के क्रम से भिन्न है, मामले के अनुसार जब सेवा केन्द्रों में पेट्रोल की आपूर्ति की जाती है, और घरेलू ईंधन तेल की आपूर्ति की जाती है। इस प्रकार, आपूर्ति टैंक विशिष्ट गैस निष्कर्षक और मोटर के ऊपर स्थित होता है अर्थात् रोड टैंकर के अनुरूप स्तर पर, और प्रमाणक टैंक मोटर से लगभग 4m नीचे लगा होता है। रोड टैंकर को पूरी तरह खाली करने से पैदा होने वाली अतिरिक्त त्रुटि, जो कि आपूर्ति की समाप्ति पर हवा के रूप में घुसने के कारण होती है, का पता लगाने के लिए आपूर्ति टैंक को प्रमाणित टैंक के समकक्ष तरल की मात्रा के साथ भरा जाता है। जब तरल को

बंद वाल्व के खोले बिना मापक के माध्यक से प्रमाणक टैंक में खाली किया जाता है।

गुरुत्वाकर्षण से आपूर्ति के लिए पाइप कार्य का प्रयोग किया जाता है जो पंप से गुजरता है।

गैस पृथक्कार से जुड़े जलीय परिपथ में स्वचालित बंद वाल्व के विद्यमान होने के कारण, हवा के पॉकेट की जाने वाली निकासी उपबंध ख 1(3) में वर्णित गैस निष्कर्ष और टैंक के बीच पाइप को खाली करके बनाई जा सकती है। इसके अलावा, यह स्थिति है कि पृथक्कार के कार्य का निष्पादन भी विशिष्ट निष्कासन उपकरण को करना चाहिए जिससे कि निरंतर घुसने वाली हवा को कम किया जा सके। यह आवश्यक है कि यह परीक्षण पृथक्कार के लिए उपाबंध ख के पैराग्राफ 1(2) में वर्णित परीक्षण हवा के प्रवेश को बनाने के लिए और आपूर्ति टैंक के वाल्व को आंशिक रूप से बंद करके हवा को या तो पाइप में अंतर्क्षेपण के द्वारा या पंप के प्रतिप्रवाह में तुलनात्मक रीति में होनी चाहिए।

2. पैटर्न अनुमोदन के दौरान मापन प्रणाली के एक भाग के रूप में गैस निष्कासन उपकरणों का परीक्षण।

परीक्षण उपाबंध ख के पैराग्राफ 1(1) में विनिर्दिष्ट या किसी उपयुक्त मानक क्षमता के अनुसार प्रमाणक टैंक के साथ किया जाता है।

(i) गैस पृथक्कार का परीक्षण

यह जांच मापन प्रणालियों में सम्मिलित पृथक्कार के पैटर्न पर विशेष रूप से लागू होती है जिसका द्रव्यमान निकाला जा सकता है और बिखंडित किए बिना परिवहन किए जा सकते हैं जैसे पेट्रोल पंप जिन्हें अपने निजी आपूर्ति पंपों से भरा जाता है।

परीक्षण बेंच का अनिवार्य भाग (आकृति 6) स्वयं मापन प्रणाली होती है (इस मामले में, ईंधन वितरक)।

वास्तविक प्रयोग में लायी जा रही शर्तों के अनुसार मापक से निम्न स्तर पर लगे टैंक से तरल की मात्रा निकाली जाती है। चूषण के माध्यम से आई हवा को नियंत्रण वाल्व से सुसज्जित विशिष्ट प्रवेशिका के द्वारा निकाला जाता है। हवा को गैस मापी के द्वारा मापा जा सकता है। तथापि, जैसा कि पैराग्राफ 2(10)(viii) में दिया गया है यदि पृथक् कार्य किसी भी अनुपात में प्रवेशित हवा को पृथक् करने में सक्षम है और निष्कासित कर सकता है तो गैस मापी का प्रयोग आवश्यक नहीं है।

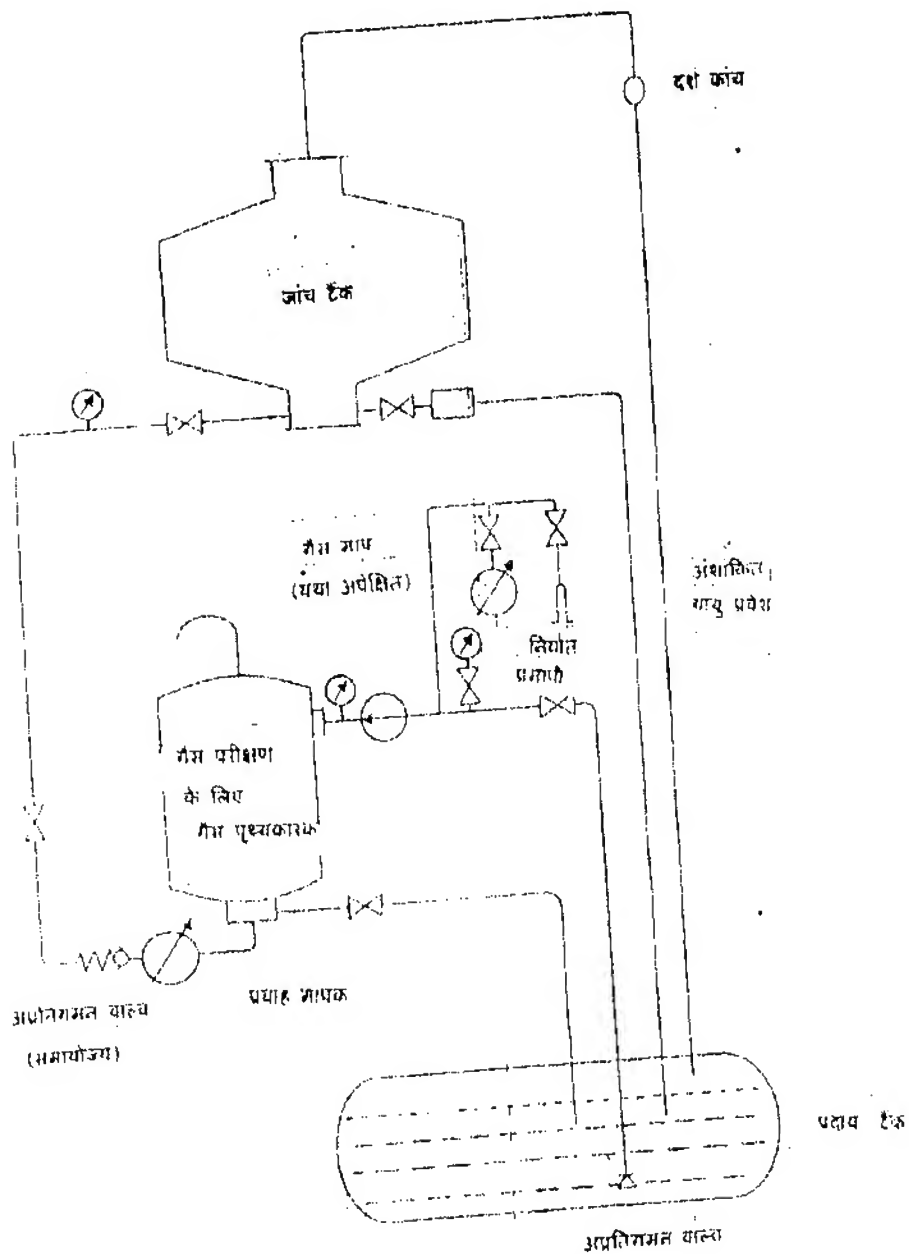
पैराग्राफ 2(10)(i) और 2(10)(viii) में दी गई अपेक्षाओं का अनुपालन उन परीक्षण की शर्तों के अधीन किया जाना चाहिए कि मापन प्रणाली की अधिकतम बहाव दर तब पहुंचती है जब कोई हवा प्रवेश नहीं करती।

(2) गैस निष्कर्षक और विशिष्ट गैस निष्कर्षक का परीक्षण

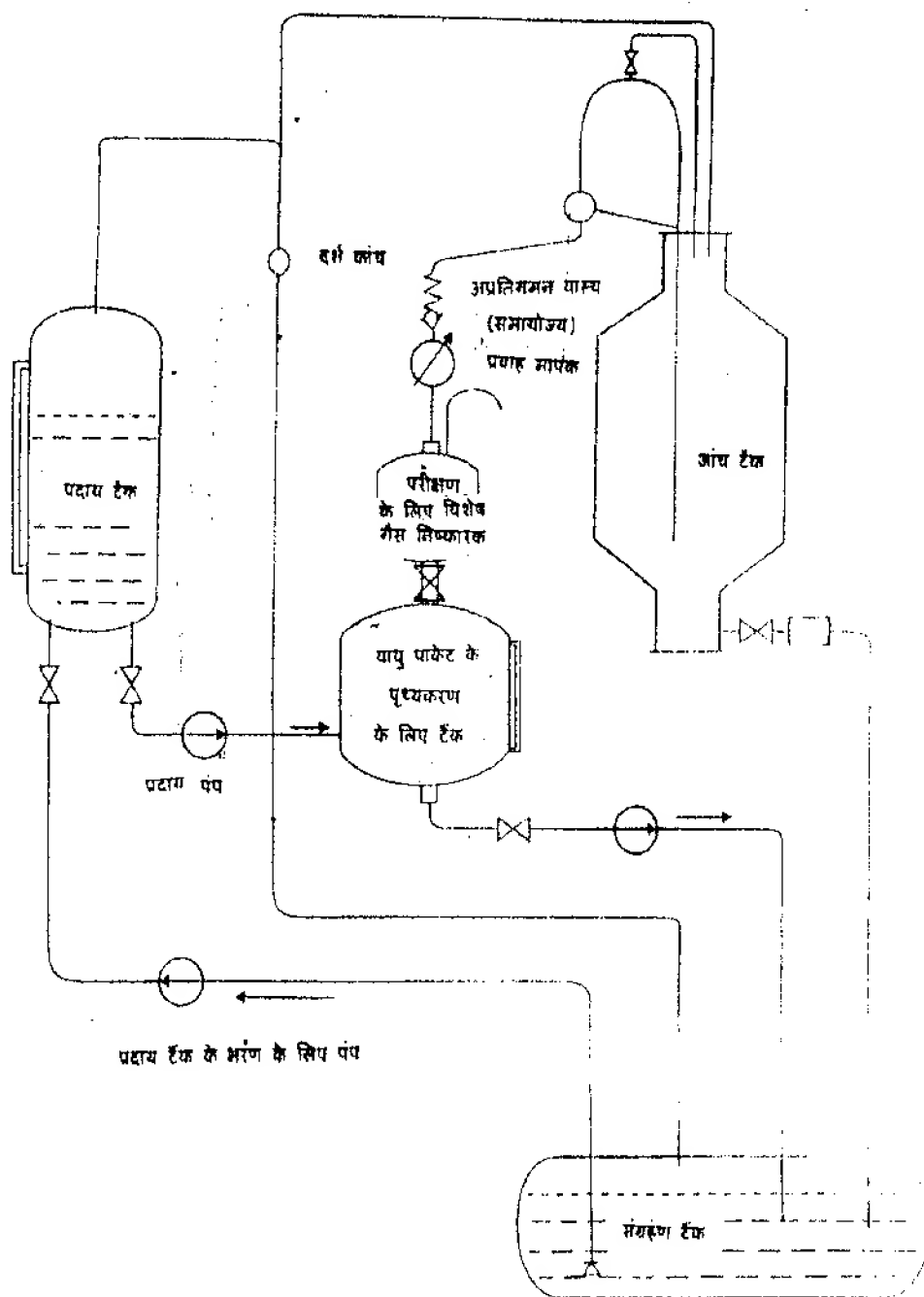
गैस निष्कासन उपकरण से सम्मिलित मापन प्रणाली को अवश्य ही इस प्रकार निर्मित किया जाए जिसे कि उपाबंध ख 1(3) या ख 1(4) में वर्णित किए गए अनुसार परीक्षण किए जा सकें।

(3) सत्यापन के दौरान मापन प्रणाली का भाग बनाने वाले गैस निष्कासन उपकरण का परीक्षण।

गैस निष्कासन उपकरणों का परीक्षण इस बात का सत्यापन किए बिना किया जाता है कि निजी इकाईयों के लिए अधिकतम अनुज्ञेय त्रुटियों का अनुपालन किया जा रहा है।



चित्र २- गैस पृथक्कारक के लिए परीक्षण पीठ



चित्र 4 - गैस सिंक्ररक के लिए परीक्षण पीठ

474.GI/11-60

भाग V - आयतनी आघात के प्रकार की द्रव मापन युक्तियाँ**1. साधारण**

आयतनी आधार के प्रकार की द्रव मापन युक्तियों में कोई बाल्टी, ब्लब और ऐसी नमन छड़ी जो बाल्टी में विभिन्न ऊँचाइयों पर द्रव के आयतन को दर्शित करने के लिए उपयुक्त रूप से अंशांकित किया जाएगा। युक्ति का उपयोग सामान्यतया दूध क्रय केन्द्रों पर दूध की मात्रा मापने के लिए किया जाता है।

2. सामान्य धारिताएँ

(क) आयतन की युनिट घन डेसी मीटर या लीटर में, या घन सेंटीमीटर (सं.मी.) या मिलीलीटर में होगी।

(ख) आयतनी आधार के प्रकार की द्रव मापन युक्ति निम्नलिखित धारिताओं में से किसी एक धारिता की होगी।

$5\text{dm}^3, 10\text{dm}^3, 20\text{dm}^3$ और 50dm^3

(ग) नमन छड़ी पर लघुतम अंशांकन का मूल्य 1×10^0 , 2×10^0 या 5×10^0 के प्रारूप में होगा।

जहाँ 'n' घनात्मक या ऋणात्मक संपूर्ण संख्यांक को प्रदर्शित करती है या शून्य के बराबर है।

3. साधारण अपेक्षाएँ

(क) बाल्टी उपयुक्त धातु या मिश्रधातु से बनी होगी। प्रयुक्त धातु या मिश्रधातु ताप स्थायित्व वाली होगी, खराब न होने वाली होगी; घनीय विस्तारण की किसी असम्यक रूप से उच्च गुणांक नहीं रखेगी, और मापिक द्रव को किसी रीति से प्रभावित नहीं करेगी या स्वास्थ्य के लिए हानिकारक नहीं होगी। सामग्रियों में से समुचित समझी गई कुछ सामग्री निम्नलिखित हैं:

(i) मृदु इस्पात

(ii) स्टेनलेस स्टील

(iii) पीतल की चादर

(iv) तांबे की चादर

(v) ऐलुमिनियम मिश्रधातु

(ख) बाल्टी की दीवार की मोटाई का इस प्रकार चयन किया जाएगा कि सामान्य उपयोग से बाल्टी में डेंट न पड़े या वह कुछ वर्षों तक काम में लाए जाने के पश्चात् प्रयोग न किए जाने योग्य न हो जाए।

(ग) बाल्टी सतही त्रुटि और दंतुरण से मुक्त होगी। बाल्टी की भीतरी और बाहरी सतह मृदु स्टील, तांबे की चादर और पीतल की चादर से बनी होगी जो अच्छी तरह रोजित या रांगा लेपित होगी।

(घ) सभी सीबनें भरी जाएंगी और वायु या द्रव के फंसने को रोकने के लिए चिकनी की जाएंगी।

(ङ) बाल्टी में द्रव के अधःस्त्राव को सुविधाजनक बनाने के लिए सुआकृति और अनुपातिक टोंटी का उपबंध किया जाएगा।

(च) बाल्टी आकार में बेलनाकार होगी। बाल्टी का तल द्रव के भार के भार के कारण आकार के परिवर्तन को निवारित करने के लिए अल्प शंकवाकार होगी। शंकवता की अधिकतम गहराई 20 मि.मि. से अधिक नहीं होगी।

(छ) बाल्टी का तल 5 मि.मि. से अन्यून मोटाई की कोणिय पत्ती के साथ प्रबलित होगी।

(ज) बाल्टी का ऊपरी किनारा, 5 मि.मि. से अन्यून की मोटाई वाले प्रबलन हथके के साथ घेरे के चारों ओर प्रबलित होगी।

(झ) बाल्टी में टोंटी के सामने की ओर समुचित हथके का उपबंध किया जाएगा।

(व) बाल्टी के सिरे पर अर्धन्यास के आरपार क्रॉस बेंड का उपबंध किया जाएगा। बेंड में समुचित आकार का खांचा होगा और डिप स्टिक को लगाने के लिए मध्य भाग में अवस्थित होगी।

(ट) प्लव समुचित रूप से संधिरचित होगा ताकि उसमें वह छिद्र पाकेट, डेंट या दरार न पड़े। किसी डिप स्टिक का प्लव के ऊपरी केन्द्र पर दृढ़ता से बेंड किया जाएगा। प्लव के साथ जुड़ी डिप स्टिक की संरचना इस प्रकार की जाएगी कि इस प्रकार बनी युक्ति सभी स्थितियों में लंबवत् बनी रहे।

(ठ) डिप स्टिक में 20 मि.मि. \times 10 मि.मि. के न्यूनतमक आकार का कोई आयातकार काट अनुपस्थ होना। अंशांकन लंबवत सतह की दोनों ओर उत्कीर्णन द्वारा या अन्य साधनों द्वारा किया जाएगा।

(ड) डिप स्टिक का अंशांकन माप की पूरी सामान्य धारिता पर समुचित अंतरालों पर किया जाएगा।

(ढ) डिप स्टिक पर अंशांकन रेखा स्पष्ट, सीधी, स्टिक की धुरी से अभिलंब होगी और 1 मि.मि. से अनधिक समान मोटाई की होगी।

(ण) डिप स्टिक बाल्टी के संबंध में ऐसी किसी पहचान संख्यांकन पहचानी जाएगी जो स्पष्ट रूप से सुपाठ और अभिट होगी।

4. चिह्नांकन

बाल्टी पर या बाल्टी से दृढ़तापूर्वक लगी किसी विशेष प्लेट पर के किसी सहजदृश्य स्थान पर निम्नलिखित अंतरालेखन किया जाएगा;

(क) नामित धारिता (ख) विनिर्माता नाम और व्यापार चिह्न (ग) खाद्य द्रवी के लिए शब्द।

5. सीलबंद करना

सत्यापन प्राधिकारी की स्टाम्प या सील लगाने के लिए समुचित प्लेट या अन्य युक्ति का उपबंध किया जाएगा।

भाग-6 क्लीनिकल थर्मामीटर**भाग-क**

कार्यक्षेत्र-यह भाग अधिकतम निदर्शी युक्ति वाले ठोस स्तंभ प्रकार के डाक्टरी थर्मामीटरों के लिए परीक्षण की अपेक्षाएं और पद्धतियां निर्धारित करता है।

1. शब्दावली - इस मानक के प्रयोजन के लिए निम्नलिखित के अतिरिक्त कांचस्थ - द्रव थर्मामीटर से संबंधित शब्दकोश आई. एस. 2627 - 1979 (प्रथम संशोधन) समय-समय पर संशोधित, में दी गई परिभाषाएं लागू होंगी।

2. प्रकार-यह थर्मामीटर ठोस स्तंभ कांचस्थ - पारद प्रकार के होंगे।

3. तापक्रम ये थर्मामीटर डिग्री सेल्सियस (सी) में अंशांकित किए जाएंगे और इनका परास 35 से 42 डिग्री सेल्सियस या 35 से 43 डिग्री सेल्सियस होगा।

4. अंशांकन थर्मामीटर कुल उर्ध्वाधर निमज्जन के लिए अंशांकित होंगे।

5. अपेक्षाएं

1. पैटर्न: बल्ब के दो अर्थात् मुख्य और मलाशयी पैटर्न होने चाहिए।

(क) मुख्य - जिन थर्मामीटरों को प्रयोग मुख में किया जाता है।

(ख) मलाशयी - जिन थर्मामीटरों का प्रयोग मलाशय

टिप्पणी-1 मुख्य थर्मामीटरों का प्रयोग बगल में या वक्षमूल में भी किया जा सकता है। यदि मलाशयी थर्मामीटर का मुख में किया जाएगा तो वहां मामूली कम रीडिंग देगा।

टिप्पणी - 2 मलाशयी थर्मामीटरों का प्रयोग उपयुक्त रूप से विसंक्रमित किए जाने के बाद मुख में या बगल में या वक्षमूल में भी किया जा सकता है। यदि मलाशयी थर्मामीटर का मुख में किया जाएगा तो वहां मामूली कम रीडिंग देगा।

2. सामग्री

(1) कांच नली - ये थर्मामीटर चिकित्सीय थर्मामीटरों के लिए कांच नली संबंधी आई. एस. 4529-1968 विशिष्ट के अनुरूप शीशे की नली से बनाए जाएंगे।

(2) बल्ब इस थर्मामीटर के बल्ब ऐसे प्रकार के कांच से बनाए जाएं जिससे वह सुनिश्चित हो सके कि परिशिष्ट - घ- में दी गई प्रक्रिया के अनुसार निर्धारित जीरो का अवनमन 0.07 डिग्री सेल्सियस में अधिक नहीं होता है।

इस कांच की दृश्यता और अमिटता का सुनिश्चय कांच निर्माता द्वारा या थर्मामीटर निर्माता द्वारा किया जाएगा।

(3) अधिकतम युक्ति, कैपिलरी नली और बल्ब के निर्माण में प्रयुक्त कांच निम्नलिखित अपेक्षाओं के अनुरूप होना चाहिए।

जब कांच का विश्लेषण आई. एस. 2303 (भाग-1/खण्ड-1) की अपेक्षाओं के अनुसार किया जाए तो एक ग्राम कांच के घोल में प्रयोग किए गए क्षार की मात्रा Na_2O के 263.5 ग्राम से बिल्कुल अधिक नहीं होनी चाहिए।

(4) थर्मामीटरी द्रव

थर्मामीटरी द्रव शुद्ध, शुष्क पारद होना चाहिए।

(3) निर्माण

(1) स्तंभ बल्ब के सरिखी होना चाहिए।

(क) स्तंभ का मुक्त सिरा समतल विशेष रूप से आकार में अर्धगोल होना चाहिए जैसा कि चित्र में दर्शाया गया है।

चित्र



(2) अधिकतम निदर्शी युक्ति (संकुचन)

इन थर्मामीटरों के कैपिलरी में अधिकतम निदर्शी युक्तियां (संकुचन) होनी चाहिए जो कि पारद बल्ब और स्केल के बीच में होंगी ताकि स्तंभ में पारद को ठंडा होने पर बल्ब में वापस आने से रोका जा सके इसे बल्ब के ऊपरी सिरे और स्केल के तल के बीच छिद्र में रखा जाना चाहिए।

(क) अधिकतम निदर्शी युक्ति को परिशिष्ट 'क' के निर्धारित किए गए कठोरता परीक्षण बल्ब के बंद सिरे पर कम से कम दो मिनट के लिए 600 एम/सैकेण्ड का त्वरण बढ़ाए जाने के परीक्षण को पास करना चाहिए।

(3) स्थान निर्धारित (लोकेशन)

स्थान निर्धारित स्केल के शुरू होने से पूर्व स्तर पर बनाया जाना चाहिए ताकि थर्मामीटर की स्थिति निर्धारित हो सके। इससे पारद कालम स्पष्ट रूप से पूरा नजर आएगा। स्थान निर्धारक में एक मोटा (एक मिलीमीटर या अधिक) बिन्दु या मोटी रेखा या एक। गुना 3 मि. मी. का आयत हो सकता है।

(4) बल्ब

बल्ब बेसनाकार होना चाहिए जिसका समतल गोल सिरा हो और जो स्तंभ के सरिखी हो।

(क) बल्ब और स्तंभ सहित से बल्ब के जोड़ का व्यास किसी भी तरह से स्तंभ के व्यास से अधिक नहीं होगा। यह जोड़ समतल और पक्का होना चाहिए।

(ख) बल्ब का सिरा अर्धगोलाकार होना चाहिए।

(ग) बल्ब, कैपिलरी नली और परद किसी भी प्रकार की गैस कचरे और बाहरी पदार्थों से रहित होने चाहिए ताकि थर्मामीटर सही रूप से कार्य कर सके।

विमीय और स्केल संबंधी अपेक्षाएं सूची 1 में दिए गए अनुसार होनी चाहिए।

विमाणः ठोस स्तंभ प्रकार का डाक्टरी थर्मामीटर के लिए

सूची 1 ठोस स्तंभ डाक्टरी थर्मामीटरों के लिए विमीय और स्केल संबंध अपेक्षाएं :

क्रम संख्या	विशेषताएं	अपेक्षाएं
(1)	(2)	(3)
1. स्केल परास, सी	35 से 42 तक या	35 से 43 तक
2. स्केल का लघुतम खण्ड सी	0.1	
3. कुल लम्बाई, मि.मी.	100 से 115 तक	
4. स्केल लम्बाई मि.मी.	40 से 65 तक	
5. स्तंभ का बाह्य व्यास, मि.मी.	4 से 6 तक	
6. बल्ब की लम्बाई मि. मी.	अधिकतम	
(क) मुख्य थर्मामीटर	12 से 18 तक	
(ख) मलाशयी थर्मामीटर	9 से अधिक नहीं	
7. बल्ब का बाहरी व्यास मि.मी.		
(क) मुख्य थर्मामीटर	2.0 से 3.5	
(ख) मलाशयी थर्मामीटर	3.0 से 6.0 (परंतु स्तंभ से अधिक नहीं)	
8. 35.5 सी चिह्न का संकुचन के ऊपरी सिरे से न्यूनतम दूरी, मि.मी.	10	
9. सबसे निशान की रेखा से स्तंभ के ऊपरी सिरे तक की दूरी न्यूनतम मि.मी.	8	
10. स्केल अन्तराल, मि.मी. न्यूनतम	0.5	

टिप्पणी : आई. एस 8787 - 1977 में आकृति 3 देखें।

5. अंश चिह्न रेखाएं और संख्याएं अंकित करना

(1) थर्मामीटर स्केल के चित्र 1 में दर्शाए गए अनुसार 0.1 सी के उप-खण्ड बनाए जाएंगे।

(2) अंश चिह्न रेखाओं में समान दूरी होनी चाहिए और वह थर्मामीटर के अक्ष के दाएं कोन पर होनी चाहिए।

(3) सभी अंश-चिह्न रेखाएं और समान और एक जैसी मोटाई की हों जो लम्बाई के 1/4 या सबसे छोटे स्केल खण्ड 0.15 मि. मी जो भी कम है से अधिक नहीं हों।

(4) अंश चिह्न रेखाएं और संख्याएं अंकित करने का पैटर्न नीचे दिए गए अनुसार होना चाहिए।

(क) प्रत्येक दसवीं अंश चिह्न रेखा, लम्बी रेखा (लगभग 2 मि. मी.) हो जिस पर संख्या अंकित हो।

(ख) दो क्रमिक लम्बी रेखाओं के बीच, एक मध्यम रेखा (लगभग 1.5 मि. मी.) हो।

(ग) क्रमिक मध्यम और लम्बी रेखाओं के बीच बराबर दूरी पर चार छोटी रेखाएं (लगभग 1 मि. मी.) हो।

(5) जब थर्मामीटर को ऊर्ध्वाधर पकड़ा जाए और सामने से देखा जाए तो अंश चिह्न रेखाओं के बाईं ओर के सिरे कल्पित ऊर्ध्वाधर रेखा पर होने चाहिए। देखें चित्र 1।

(6) संख्याएं अक्ष की दाईं ओर इस प्रकार दी जाएं कि उनके द्वारा, दर्शाया जाने वाला रेखा का विस्तार उन्हें दो भागों में विभाजित करें। अंक थर्मामीटर के अक्ष के समांतर दिए जाएं।

(7) सभी अंश चिह्न रेखाएं और संख्याएं स्तर पर स्पष्ट और स्थायी रूप से चिह्नित या अम्ललेनियत

हों और उसमें वर्णक भरा जाए। चिह्नांकन को परिशिष्ट ख. दिए गए स्थायीत्व सम्बन्धी परीक्षण को पास करना होगा।

टिप्पणी : क्रयकर्ता और आपूर्तिकर्ता के बीच तय किए गए अनुसार वर्णक कला लाल, हरा या नीला हो सकता है।

6. निष्पादन अपेक्षाएं

1. दिखावट-42 सी के ताप पर या इतना ही तापित किए जाने पर पारद कालम एक समान चौड़ी पट्टी (स्ट्रिप) जैसा दिखाई देना चाहिए जिसकी स्पष्टता और चमक शुरू से आखिर तक बनी रहे।

टिप्पणी : इस परीक्षण में सभी स्पष्ट नजर आने वाले दोषों पर पूरा ध्यान दिया जाता है जैसे कांच में मुड़ाव, असमान्यता, धुंधलापन विकांचन आदि।

2. कालप्रभावन और विशुद्धता

(1) डाक्टरी धर्मामीटरों को प्राकृतिक और कृत्रिम कालप्रभावन परीक्षण के पश्चात् सभी अपेक्षाओं को पूरा करना चाहिए।

प्राकृतिक कालप्रभावन में संकुचन के पूरा होने के बाद धर्मामीटर को 4 माह के लिए सामान्य तापमान पर रखना शामिल है। कृत्रिम कालप्रभावन पद्धति में बल्ब की ऊष्मा क्रिया और कांचनली के निर्माता द्वारा उल्लिखित ताप पर और अवधि के लिए भरे नहीं गए (अनफिल्ड) धर्मामीटर के संकुचन की क्रिया शामिल है।

(2) डाक्टरी धर्मामीटरों को कालप्रभावन के पश्चात् यह सुनिश्चित करना होगा कि परिशिष्ट ख. में निर्धारित पद्धति द्वारा माप किए गए अनुसार उनकी विशुद्धता प्रथम अधिकृत सत्यापन के पश्चात् कम से कम एक वर्ष के लिए $\pm 0.1^\circ$ सी है।

(3) निमज्जन समय का प्रभाव

यदि धर्मामीटर टी 11 ($15^\circ\text{सी} < \text{टी} 1 < 30^\circ\text{सी}$) तापमान पर भली-भांति विलोडित जल ऊष्मक (वेल सटर्ड वाटर बाथ) में अचानक डुबोया जाए जिसका स्थिर तापमान टी 2 ($33.5^\circ\text{सी} < \text{टी} 2 < 42^\circ\text{सी}$) हो और उसे बीस सैकेण्ड के बाद निकाला जाए तो परिवेशी तापमान तक ठंडा होने के बाद धर्मामीटर का पठनांक ($15^\circ\text{सी}-30^\circ\text{सी}$) होगा।

1. जो अधिकतम स्वीकार्य त्रुटि अपेक्षा के अनुरूप होगा।

2. तथा उसकी भिन्नता उसके टी 2. सी तापमान के स्थिरीकृत पठनांक से $0.005^\circ\text{सी} < (\text{टी} 2 - \text{टी} 1)$ सी से अधिक नहीं होगा। स्थिरीकृत पठनांक धर्मामीटर का लिया गया वह पठनांक है जो धर्मामीटर को परिवेशी तापमान तक ठंडा करके लिया जाता है तथा जिसे टी 2°सी तापमान पर जल ऊष्मक से पूरा तापीय संतुलन हो जाने के बाद लिया जाता है। इस पठनांक को जी परिशिष्ट घ. का पैरा 8(2)(2) में निर्धारित अधिकतम अनुमेय त्रुटि अपेक्षाओं को भी पूरा करना चाहिए।

टिप्पणी : परीक्षण का एक शर्त रहित विकल्प दिया गया है बशर्ते कि निमज्जन समय के कार्य के रूप में धर्मामीटर के संसूचन में परिवर्तन के नियम की जानकारी हो।

7. चिह्नांकन और पैकिंग

(1) प्रत्येक डाक्टरी धर्मामीटर के स्तंभ पर निम्नलिखित स्पष्ट और अमिट रूप से चिह्नांकित किया जाए।

(क) स्कैलों के सिरे के पास शब्द सी

(ख) शब्द मुख्य या मलाशयी, जैसा भी मामला हो

(ग) विनिर्माण के स्रोत की सूचना

(घ) विनिर्माण के बैच का पता लगाने के लिए कोड संख्या

(ङ) जांचकर्ता प्राधिकारी का मान्य चिन्ह जिसमें आरंभिक जांच का वर्ष दिया जाए

(च) बल्ब के लिए प्रयुक्त कांच की पहचान के संबंधी कोई सूचना दी जाए यदि कांच पहले ही उसके निर्माता द्वारा निर्धारित नहीं किया गया है।

(छ) भारतीय मानक ब्यूरो का मानक चिन्ह

2. पैकिंग

डाक्टरी धर्मामीटरों को अलग-अलग तथा सामूहिक रूप से मजबूती से उसी प्रकार पैक किया जाए जो क्रेता को स्वीकार्य हो ताकि उसकी उठाई-धराई, परिवहन और भंडारण में क्षति का जोखिम कम से कम हो सके।

परिशिष्ट -क

अधिकतम संसूचन युक्ति की कठोरता का परीक्षण

1. उपकरण

(1) अपकेन्द्रन यंत्र - यह त्रिजय भुजाओं वाला यंत्र है जिसकी प्रत्येक भुजा 15 से.मी. होनी चाहिए। प्रत्येक भुजा पर एक पॉकेट लगाई जाए जिसमें एक या अधिक डाक्टरी धर्मामीटरों को रखा जा सके। अपकेन्द्रन यंत्र की चाल स्थिर होनी चाहिए अथवा 600 पीपीएम तक समायोज्य होनी चाहिए।

2. प्रक्रिया

(1) धर्मामीटरों को कुछ समय के लिए कहीं भी पानी में 42°सी और 43°सी के तापमान पर रखें। सभी अपकेन्द्रन यंत्रों की पाकेटों में बल्ब को बाहर की ओर करते हुए रखें अर्थात् घूमने पर वह अपकेन्द्रक यंत्र के अक्ष में दूर रहे।

अपकेन्द्रक यंत्र को कम से कम 2 मिनट के लिए इसकी ठीक चाल पर धीमे-धीमे कार्य करने दें, फिर इसे रोक दें, धर्मामीटरों को पाकेट से बाहर निकालें। पारद कालम को देखें, पारद के 35°सी चिन्ह पर या उससे नीचे रुकने पर धर्मामीटरों द्वारा इस परीक्षण की अपेक्षा को पास किए गए के रूप में माल लें।

महत्वपूर्ण - वह अनिवार्य कि परीक्षण के दौरान सामान्य तापमान 34.5°सी से अधिक नहीं हो।

परिशिष्ट -ख

1. प्रक्रिया

- (1) थर्मामीटरों को $37 \pm 0.5^{\circ}\text{सी}$ पर रखे गए फिनोल के 5 प्रतिशत (एम/बी) घोल में 20 मिनट तक के लिए रखें।
- (2) थर्मामीटरों को नरम कपड़े से पोंछकर सुखाएं और जांच करें।
- (3) यदि इस क्रिया के बाद चिन्ह कहीं से उतर नहीं जाते तो थर्मामीटर को इस परीक्षण से पास किया गया माना जाएगा।

परिशिष्ट -ग

विशुद्धता के लिए परीक्षण

1. उपकरण

- (1) तुलनित्र ऊष्मक - पेंचदार या बल्लर वाला जैसा कि आई एस 6274-19, जल से भरे हुए कांचस्थ द्रव थर्मामीटरों के अंशांक की पद्धति में निर्धारित किया गया है।
- (2) निर्देश (रेफ्रेन्स) थर्मामीटर (अनुसूची चिन्ह 15 टी आई एस 4825 देखें)

2. प्रक्रिया

- (1) डाक्टर थर्मामीटरों की आरंभिक जांच के बाद क्रमशः $37.6 \pm 0.5^{\circ}\text{सी}$, $39.0 \pm 0.5^{\circ}\text{सी}$ और $41^{\circ}\text{सी} \pm 0.5^{\circ}\text{सी}$ पर आई एस 6274-1971 के 6-2 के अनुसार विशुद्धता परीक्षण किया जाए।
- (2) पैरा 8(2) में निर्धारित सीमाओं के अंतर्गत विशुद्धता के बने रहने पर थर्मामीटरों द्वारा इस परीक्षण को पास किया माना जाएगा।

परिशिष्ट -घ

थर्मामीटरों में शून्य के माध्य अवपात को निर्धारित करना

1. इस विनिर्देशन में नैदानिक क्लीनिक थर्मामीटर के बारे में बताया गया है। क्लीनिकल थर्मामीटरों (अधिकतम तापमान दर्शाने के लिए काँच में लगा पारा) में शून्य के अवपात को निर्धारित कर पाना सम्भव नहीं है। अतः जांच किए जाने वाले काँच से विशेष टैस्ट थर्मामीटर (पैराग्राफ 2) बनाए जाएंगे ताकि आवश्यक मापन किया जा सके।

2. टैस्ट थर्मामीटर को निम्नलिखित अपेक्षाएं पूरी करनी चाहिए।

(1) स्केल रेंज

-3.0°सी से $+3.0^{\circ}\text{सी}$, तक कम से कम

(2) स्केल अंतराल

0.02°सी 0.05°सी या 0.1°सी

(3) दो स्केलों में परस्पर दूरी कम से कम 1.0 मि.मी. होनी चाहिए।

(4) प्रसार कोष्ठ (एक्सपैंशन चैम्बर) इतना बड़ा होना चाहिए ताकि थर्मामीटर को बिना कोई नुकसान पहुंचाए 400°सी तक गर्म किया जा सके।

(5) विनिर्माता द्वारा थर्मामीटर को समुचित रीति से स्थायीकृत किया जाना चाहिए तथा थर्मामीटर स्थिरीकरण टैस्ट अपेक्षाओं के अनुसार होना चाहिए। (पैराग्राफ 3 देखें)

3. प्रत्येक टैस्ट थर्मामीटर के उपयुक्त स्थिरीकरण की जांच निम्नलिखित उपबंधों के अनुसार की जानी चाहिए।

(1) थर्मामीटर को 350°सी से $\pm 10^{\circ}\text{सी}$ तक के परिवेशी तापमान में टैस्ट बाथ (लिक्विड बाथ अथवा मेटलिक-ब्लॉक टाइप का ओवन) में गर्म किया जाता है तथा कम से कम 5 मिनट तक इसी तापमान पर रखा जाता है। इसके बाद इसे टैस्ट बाथ में ही 50°सी तापमान तक ठंडा किया जाता है जिससे तापमान प्रति घंटा 10 से 15°सी तक गिर जाता है।

(2) तापमान के 50°सी तक पहुंच जाने पर इसे टैस्ट बाथ से हटा दिया जाता है। और इसके 0°सी संशुद्धिमान (के) का निर्धारण शून्य प्वाइंट (0°सी) आइस बाथ हिम कुडकी की सहायता से किया जाता है। आइस बाथ में ड्यूडर फ्लासक में बारीक कुरी बर्फ ऊपर पानी होता है पानी का प्रयोग बर्फ लाने के लिए किया जाता है और पानी, जिसमें बर्फ डूबी होती है, भी होना चाहिए। इसकी विद्युतकीय चालकता आस 20°सी पर 10^3 एस. एम. से अधिक नहीं होनी चाहिए बर्फ को सावधानीपूर्वक भरा जाए ताकि बर्फ पानी मिश्रण में हवा के बुलबुले न रहें इसे मापन से पूर्व और मापन के दौरान बीच-बीच में यथासम्भव अच्छी तरह से संहत किया जाए यह सिफारिश की जाती है कि बर्फ-पानी का मिश्रण तैयार करने के लिए जल शोधक, बर्फ ट्रे सहित रैफ्रिजरेटर तथा बर्फ क्रशर का प्रयोग किया जाए।

(3) इसके बाद थर्मामीटर को दूसरी बार टैस्ट बाथ में $350^{\circ}\text{सी} \pm 10^{\circ}\text{सी}$ तापमान पर गर्म किया जाता है और इसी तापमान पर 24 घंटों के लिए रखा जाता है। तत्पश्चात् पैराग्राफ 3(1) में बताया गए अनुसार 50°सी तापमान ठंडा किया जाता है।

(4) थर्मामीटर के 50°सी तापमान तक पहुंच जाने पर इसे टैस्ट बाथ से हटाया जाता है और एक बार फिर इसके 0°सी संशुद्धिमान (के) का निर्धारण किया जाता है।

(5) के संशुद्धिमान में के संशुद्धिमान से 0.15°सी से अधिक अंतर नहीं होना चाहिए। इस अपेक्षा को पूरा न करने वाले थर्मामीटरों का प्रयोग शून्य अवजात का निर्धारण करने के लिए नहीं किया जाना चाहिए।

4. शून्य के माध्य अवजात का निर्धारण निम्नलिखित उपबंधों के अनुसार किया जाता है।

(1) कम से कम तीन टैस्ट थर्मामीटर प्रयोग किए जाने चाहिए। ये परीक्षित किए कांच से बने होने चाहिए इन्होंने स्थिरीकरण परीक्षण की अपेक्षाओं को पूरा किया होने चाहिए। (पैरा 3) तथा एक बार के मान निर्धारण कर लेने के बाद इन्हें परिवेशी तापमान से अधिक तापमान पर गर्म नहीं किया होना चाहिए।

(2) इन सभी थर्मामीटरों का पैराग्राफ 4(2)(i), 4(2)(ii) में बताए गए अनुसार कम से कम तीन बार परीक्षण किया जाना चाहिए।

(1) थर्मामीटर को टैस्ट बाथ में 30 मिनट तक 100°सी $+1.0^{\circ}\text{सी}$ रखा जाता है। इसके बाद इसे बाथ से हटा दिया जाता है और हवा में ठंडा होने दिया जाता है। परिवेशी तापमान में ठंडा करते समय इसके बल्ब को अन्य किसी वस्तु के सम्पर्क में नहीं आने देना चाहिए।

(2) थर्मामीटर की 0°सी संशुद्धि का निर्धारण थर्मामीटर को और बाथ से हटा दिए जाने के बाद 15 मिनट से पहले कर लेना चाहिए प्राप्त संशुद्धिमान को के.2 द्वारा व्यक्त किया जाता है।

(3) इसके बाद थर्मामीटर को एक सप्ताह तक 20° से. और 25°सी तापमान के बीच रखा जाता है। सप्ताह के अंत में 0°सी संशुद्धि निर्धारण किया जाता है। संशुद्धिमान के से. 4 के रूप में व्यक्त किया जाता है। इसके बाद पैराग्राफ 4(2) (1) में वर्णित प्रक्रिया दोहराई जाती है और प्राप्त 0°सी संशुद्धिमान से .5 के रूप में व्यक्त किया जाता है।

(4) एन में अंतर अर्थात् के.2, के.3, के.4- के.5.... के.2+ के. का पता लगाने के लिए पैराग्राफ 4(2) (3) में वर्णित प्रक्रिया दोहराई जाती है। ये मापन के पहले, दूसरे और एन सीरीज (अंतिम) क्रमशः से थर्मामीटर के शून्य अवपात के मान हैं।

(5) एम टैस्ट थर्मामीटर द्वारा एन. सीरीज मापन कर लिए जाने के बाद, इन थर्मामीटरों के शून्य माध्यम अवपात के लिए निम्नलिखित परिकलन (Expression) प्राप्त होते हैं:

$$\{1/(\text{एम. एन.})\} \sum_{i=1}^n [(क_2-क_3) + (क_4-क_5) + (क_{2n}-क_{2n+1})]$$

जिसे 0.07°सी से अधिक नहीं होना चाहिए।
[पैराग्राफ 7(2) (ii) पैराग्राफ 4 (1) और 4(2) वर्णित उपबंधों के अनुसार

$$\text{एम} \geq 3 \text{ एन} \geq 3 \text{ एन}$$

एम और एन के अनुसार होनी चाहिए तथा उक्त वर्णित उपबंधों के अनुसार शून्य का माध्यम अवपात का मानक विचलन $\pm 0.01^{\circ}\text{सी}$ से अधिक नहीं होना चाहिए।

6. यदि शून्य के मध्य अवपात के लिए उपेक्षाकृत अधिक परिशुद्ध मान अपेक्षित होते तो कम से कम 5 टैस्ट थर्मामीटर पर पांच बार मापन किए जाने चाहिए।

भाग - ख

डाक्टरी थर्मामीटर -परिबद्ध स्केल प्रकार के कार्यक्षेत्र

यह भाग अधिकतम संसूचन युक्ति वाले परिबद्ध स्केल प्रकार के डाक्टरी थर्मामीटरों के लिए नमूने लेने और परीक्षण करने की अपेक्षाओं और पद्धतियों को निर्धारित करता है।

1. शब्दावली

(1) इस मानक के प्रयोजन के लिए निम्नलिखित के अतिरिक्त कांचस्थ द्रव थर्मामीटर से संबंधित शब्दकोश, आई एस 2627 -1979 समय-समय पर यथासंशोधित में दी गई परिभाषाएं लागू होंगी।

(2) कांचनली

खोल शीथनली, कैपिलरी नली और बल्ब नली

2. प्रकार -ये थर्मामीटर परिबद्ध - स्केल पाशद कांचस्थ प्रकार के होने चाहिए।

3. तापक्रम - ये थर्मामीटर पारभासी पेपर या प्लास्टिक की स्ट्रिप वाले होंगे जिन पर डिग्री सैल्सियस (सी) के उपयुक्त निशान लगाए जाएंगे और जिनका परास 35 से 42° सी तक या 35 से 43° सी तक होगा।

4. निमज्जन - इन थर्मामीटरों को कुल ऊर्ध्वधिर/ क्षैतिज निमज्जन के लिए अंशोक्त किया जाएगा।

5. अपेक्षाएं

1. पैटर्न: बल्ब के दो अर्थात् मुखीय और मलाशयी पैटर्न होंगे।

(क) मुख्य - जिन थर्मामीटरों को प्रयोग मुख में किया जाता है ।

(ख) मलाशयी - जिन थर्मामीटरों का प्रयोग मलाशय में किया जाता है ।

टिप्पणी-1 मुख्य थर्मामीटरों का प्रयोग बगल में या वक्षमूल में भी किया जा सकता है ।

टिप्पणी - 2 मलाशयी थर्मामीटरों का प्रयोग उपयुक्त रूप से विसंक्रामित किए जाने के बाद मुख में या बगल में या वक्षमूल में भी किया जा सकता है ।

2. सामग्री

(1) कांच नली - ये थर्मामीटर चिकित्सीय थर्मामीटरों के लिए कांच नली संबंधी आई. एस. 4529-196 विशिष्टि के अनुरूप शीशे की नली से बनाए जाएंगे ।

(2) थर्मामीटरी द्रव - थर्मामीटरी द्रव शुद्ध शुष्क पारद होना चाहिए।

(3) पट्टी (स्ट्रिप) - स्केल की स्ट्रिप तापमान को पढ़े जाने के लिए उपयुक्त पारभासी या प्लास्टिक सामग्री की होनी चाहिए ।

(3) निर्माण

(1) थर्मामीटर का खोल बल्ब के सरेखी होना चाहिए और इसे गोल या अण्डाकार होना चाहिए ।

(क) खोल का मुक्त सिरा समतल विशेष रूप से चित्र -1 में दर्शाए गए अनुसार व गोलाकार होना चाहिए ।

चित्र

(2) अधिकतम निदर्शी युक्ति (संकुचन)

इन थर्मामीटरों के कैपिलरी में अधिकतम निदर्शी युक्तियां (संकुचन) होनी चाहिए जो कि पारद बल्ब और स्केल के बीच में होगी ताकि स्तंभ में पारद को ठंडा होने पर बल्ब में वापस आने से रोका जा सके ।

(क) अधिकतम निदर्शी युक्ति को परिशिष्ट 'क' के निर्धारित किए गए कठोरता परीक्षण बल्ब के बंद सिरे पर कम से कम दो मिनट के लिए 600 एम/2सैकेण्ड का त्वरण बढ़ाए जाने के परीक्षण को पास करना चाहिए ।

(3) बल्ब

मुख्य थर्मामीटर का बल्ब बेलनाकार होना चाहिए जिसका समतल गोलकार खोल के सरेखी हो । मलाशयी थर्मामीटर का बल्ब नाशपाती (पीयर) के आकार का होना चाहिए ।

(क) बल्ब और खोल से बल्ब के जोड़ का व्यास खोल के व्यास से किसी भी स्थिति में अधिक नहीं होना चाहिए ।

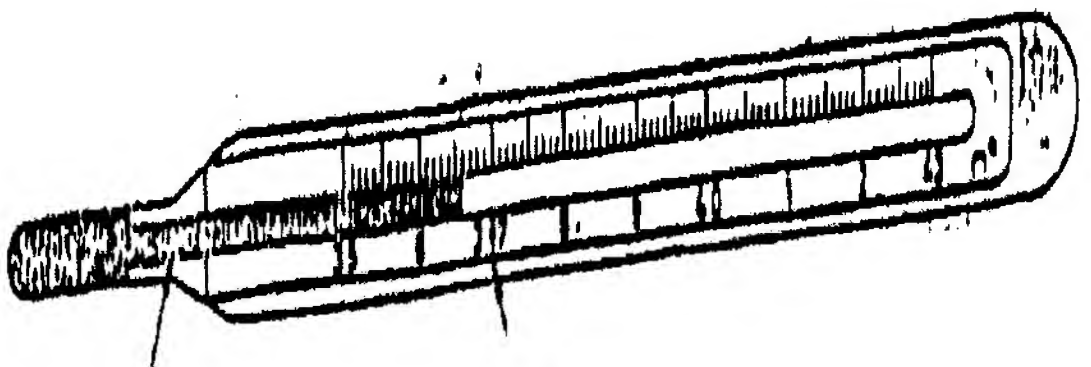
(ख) यह बल्ब के सिरे पर अर्धगोलाकार होना चाहिए ।

(4) स्केल वाली स्ट्रिप - इसे खोल के अन्दर कैपिलरी नली के सामने भजबूती से रखा जाना चाहिए और इसे थर्मामीटर के ऊपरी सिरे पर भजबूती से और भलीभांति इस प्रकार बांधा जाए कि यह लम्बाई में भलीभांति विस्तारित हो सके । इसे जोड़ने से स्केल धुंधला नहीं होना चाहिए ।

टिप्पणी-जोड़ने की उपयुक्त पद्धति यह है कि कांच नली या रॉड को गला कर खोल से तथा स्केल वाली स्ट्रिप के ऊपरी सिरे से लगाया जाए ।

(5) कैपिलरी नली : कैपिलरी नली समतल और एक समान होनी चाहिए ।

(4) विमाएं: परिवद्ध स्केल वाले डाक्टरी थर्मामीटर के लिए विधीय और स्केल संबंधी अपेक्षाएं सूची 1 में दिए गए अनुसार होनी चाहिए ।



अधिकतम निदर्शी युक्ति (संकुचन) विभेदक चिह्न?

चित्र 1 डाक्टरी थर्मामीटर परिवद्ध स्केल प्रकार का

क्रम संख्या	विशेषताएं	अपेक्षाएं
(1)	(2)	(3)
1. स्केल पटास, सी	35 से 42 तक या	35 से 43 तक
2. स्केल का लघुतम खण्ड सी	0.1	
3. कुल लम्बाई, मि.मी. अधिकतम	120	
4. स्केल लम्बाई मि.मी.	45 से 65 तक	
5. खोल का बाह्य व्यास, मि.मी. (गोल या अण्डाकार) अधिकतम	12	
6. कैपिलरी का बाह्य व्यास मि. मी.	2+ 0.2	
7. बल्ब का बाह्य व्यास मि.मी.	4+ 0.5	
8. बल्ब की लम्बाई मि.मी. अधिकतम	21	
9. स्ट्रिप की मोटाई मि.मी.	0.6+ 0.1	
10. 35 सी चिह्न मि.मी. न्यूनतम तक संकुचल से ऊपर दूरी	10	
11. सबसे ऊपरी अंश चिह्न रेखा से खोल के उपरी सिरे तक की दूरी मि.मी. न्यूनतम	8	
मि.मी. न्यूनतम		

- (5) अंश चिह्न रेखाएं और अंक अंकित करना
- (1) थर्मामीटर स्केल के चित्र । में दर्शाए गए अनुसार 0.1 सी के उप-खण्ड बनाए जाएंगे ।
- (2) सभी रेखाओं के अंश चिह्न काले वर्णक के दो जिन्हें स्ट्रिप पर स्थायी रूप से अंकित किया जाए । इन्हें थर्मामीटर के अक्ष के दाएं कोण पर ताकि समान दूरी पर बनाया जाए ।
- (3) सभी अंश-चिह्न रेखाएं 0.2 मि.मी. तक की समान और बराबर मोटाई की होनी चाहिए ।
- (क) प्रत्येक दसवीं अंश चिह्न रेखा एक लम्बी रेखा (लगभग 2 मि. मी.) होनी चाहिए जिस पर अंक लिखा गया हो ।
- (ख) दो क्रमिक लम्बी रेखाओं के बीच एक मध्यम रेखा (लगभग 1.5 मि. मी.) होनी चाहिए।
- (ग) क्रमिक मध्यम और लम्बी रेखाओं के बीच बराबर दूरी पर चार छोटी रेखाएं (लगभग 1 मि. मी.) होनी चाहिए ।
- (4) जब थर्मामीटर को ऊर्ध्वाधर पकड़ा जाए और सामने से देखा जाए तो अंश चिह्न रेखाओं के बाईं ओर के सिरे कल्पित ऊर्ध्वाधर रेखा पर होने चाहिए। (देखें चित्र) ।
- (5) अंक अक्ष की दाईं ओर इस प्रकार लिखे जाएं कि उनके द्वारा, दर्शाया जाने वाला रेखा का विस्तार

इन्हें दो भागों में विभाजित करें । अंक थर्मामीटर के अक्ष के समांतर दिए जाएं ।

- (6) सामान्य तापमान को दर्शाने के लिए विभेदक चिह्न (जैसे तीर) 37° सी पर अंकित किया जाए ।
- (7) सभी अंश चिह्न रेखाएं और अंक स्पष्ट रूप से दिखाई देने वाले होने चाहिए ।

6. निष्पादन उपेक्षाएं

1. दिखावट-42° सी के ताप पर या इतना ही तापित किए जाने पर पारदर्शक कालम एक समान चौड़ी पट्टी (स्ट्रिप) जैसा दिखाई देना चाहिए जिसकी स्पष्टता और चमक शुरू से आखिर तक बनी रहे ।

टिप्पणी : इस परीक्षण में सभी स्पष्ट नजर आने वाले दोषों पर पूरा ध्यान दिया जाता है जैसे कांच में मुड़ाव, असमान्यता, धुंधलापन विकार आदि ।

2. कालप्रभावन और विशुद्धता

डाक्टरी थर्मामीटरों का प्रयाप्त कालप्रभावन परीक्षण किया जाना चाहिए ताकि यह सुनिश्चित किया जा सके कि परिशिष्ट 'ख' में निर्धारित पद्धति द्वारा माप किए गए अनुसार उनकी विशुद्धता प्रथम अधिकृत सत्यापन के बाद कम से कम एक वर्ष के लिए $\pm 0.1^{\circ}$ सी है।

(3) प्रतिक्रिया समय

डाक्टरी थर्मामीटर का प्रतिक्रिया समय जैसा कि परिशिष्ट 'ग' में निर्धारित पद्धति से जांच की गई है, 8.0 सैकेण्ड से अधिक नहीं होना चाहिए।

7. चिन्हांकन और पैकिंग

(1) चिन्हांकन: प्रत्येक डाक्टरी थर्मामीटर के स्तंभ पर निम्नलिखित स्पष्ट और अमिट रूप से चिन्हांकित किया जाए।

- (क) स्केलों के सिरे के पास शब्द सी
- (ख) शब्द मुख्य या मलाशयी, जैसा भी मामला हो
- (ग) विनिर्माता का नाम या उसका मान्य व्यापार चिह्न यदि कोई है।
- (घ) विनिर्माण के बैच का पता लगाने के लिए माह वर्ष और लॉट संख्या ताकि
- (ङ) जांचकर्ता प्राधिकारी का मान्य चिह्न जिसमें आरंभिक जांच का वर्ष दिया जाए
- (छ) भारतीय मानक ब्यूरो का मानक चिह्न

2. पैकिंग

डाक्टरी थर्मामीटरों को अलग-अलग तथा सामूहिक रूप से मजबूती से उसी प्रकार पैक किया जाए जो क्रेता को स्वीकार्य हो ताकि उसकी उठाई-धराई, परिवहन और भंडारण में क्षति का जोखिम कम से कम हो सके।

परिशिष्ट 'क'

अधिकतम संसूचन युक्ति की कठोरता का परीक्षण

1. उपकरण

अपकेन्द्रण यंत्र - यह त्रिज्य भुजाओं वाला यंत्र है जिसकी प्रत्येक भुजा 15 से.मी. होनी चाहिए। प्रत्येक भुजा पर एक पॉकेट लगाई जाए जिसमें एक या अधिक डाक्टरी थर्मामीटरों को रखा जा सके। अपकेन्द्रण यंत्र की चाल स्थिर होनी चाहिए अथवा 60/101 पीपीएम तक समायोज्य होनी चाहिए।

2. प्रक्रिया

- (1) थर्मामीटरों को कुछ समय के लिए कहीं भी पानी में 42°C और 43°C के तापमान पर रखें।
- (2) सभी अपकेन्द्रण यंत्रों की पाकेटों में बल्ब को बाहर की ओर करते हुए रखें अर्थात् घूमने पर वह अपकेन्द्रण यंत्र के अक्ष से दूर रहे।
- (3) अपकेन्द्रण यंत्र को कम से कम 2 मिनट के लिए इसकी ठीक चाल पर धीमे-धीमे कार्य करने दें, फिर इसे रोक दें,
- (4) थर्मामीटरों को पॉकेट से बाहर निकालें। पारद कालम को देखें।

(5) पारद के 35°C चिह्न पर या उससे नीचे रूकने पर थर्मामीटरों द्वारा इस परीक्षण की अपेक्षा को पास किए गए के रूप में मानें।

महत्वपूर्ण - वह अनिवार्य है कि परीक्षण के दौरान सामान्य तापमान 34.5°C से अधिक नहीं हो।

परिशिष्ट -ख

विशुद्धता के लिए परीक्षण

1. उपकरण

(1) तुलनित्र ऊष्मक -

तुलनित्र ऊष्मक पेंचदार या बबलर जैसा कि आई एस 6274-1971, जल से भरे हुए कांचस्थ द्रव थर्मामीटरों के अंशांकन की पद्धति में निर्धारित किया गया है।

(2) निर्देश थर्मामीटर -

अंशांकित निर्देश थर्मामीटर -कांचस्थ द्रव ठोस निर्देश थर्मामीटरों की विशिष्ट आई. एस. 425-1982 का अनुसूची (प्रथम संशोधन) चिह्न 8 और 9 देखें।

2. प्रक्रिया

(1) डाक्टरी थर्मामीटरों की आरंभिक जांच के बाद क्रमशः $37.6 \pm 0.5^{\circ}\text{C}$, $39.0 \pm 0.5^{\circ}\text{C}$ और $41^{\circ}\text{C} \pm 0.5^{\circ}\text{C}$ पर आई एस 6274-1971 के 6 (2) के अनुसार विशुद्धता परीक्षण किया जाए।

(2) पैरा 6(2) के विशुद्धता के बने रहने पर थर्मामीटरों द्वारा इस परीक्षण को पूरा किया माना जाएगा।

परिशिष्ट - 'ग'

प्रतिक्रिया समय

1. उपकरण

जैसा कि परिशिष्ट 'ख' के पैरा 1(1) और 1(2) में दिया गया है बशर्ते कि कोई ऐसी स्वचालित व्यवस्था की जाए जिसमें परीक्षण किए जा रहे थर्मामीटर के बल्ब के जल सतह को छूते ही विलोडन बंद हो जाए और थर्मामीटरों को पानी से बाहर निकालने के बाद तुरंत पुनः शुरू हो जाए।

2. प्रक्रिया

(1) तुलनित्र ऊष्मक $41^{\circ}\text{C} \pm 0.5^{\circ}\text{C}$ पर सेट करें। निर्देश थर्मामीटरों पर तापमान नोट करें

(2) परीक्षण किए जा रहे डाक्टरी थर्मामीटरों को झटक कर अधिकतम सीमा तक नीचे लाएं।

टिप्पणी :- इस प्रयोजन के लिए ऊपेक्षित तो परिशिष्ट 'क' के पैरा 1

(1) में दिए गए उपकेन्द्रण यंत्र का प्रयोग किया जा सकता है।

(3) डाक्टरी थर्मामीटरों को 35° सी चिह्न तक ऊष्मक में डुबोएं। 7.5 से 8.0 सैकेंड तक रखने के पश्चात् अचानक निकालें। पोंछ कर सुखाएं। उनका पठनांक लें।

(4) पैरा 2(1) में दिए गए तुलनित्र ऊष्मक तापमान के 0.1° सी तक तापमान दर्शाए जाने पर थर्मामीटरों द्वारा इस परीक्षण को पास किया माना जाएगा।

महत्वपूर्ण

यह अनिवार्य है कि इस परीक्षण के दौरान सामान्य तापमान 34.5° सी से अधिक नहीं हो।

परिशिष्ट -घ

अधिकतम युक्ति वाले डाक्टरी वैद्युत थर्मामीटर

1. कार्य क्षेत्र

(1) यह भाग अधिकतम युक्ति वाले डाक्टरी वैद्युत थर्मामीटरों के लिए अधिकतम मापिकी और तकनीकी अपेक्षाएं निर्दिष्ट करता है ऐसे उपकरण मानव या पशु के शरीर के तापमान को मापने के लिए तैयार किए जाते हैं। ये स्थायी अवस्था आ जाने के पश्चात् मापा हुआ या उपकरण के डिजाइन के अनुसार निश्चित समय के पश्चात् पूर्वानुमानित अधिकतम तापमान दर्शाते हैं। थर्मामीटर में जबकि अधिकतम तापमान नहीं दर्शाया जाता है, तब तक वास्तविक तापमान दर्शाया जा सकता है।

(2) डाक्टरी थर्मामीटर का मापन प्रसार (रेंज) या तो 35° सेल्सियस से 42° सेल्सियस से 43° सेल्सियस तक होगा। विशुद्धता श्रेणियां श्रेणी-I और श्रेणी -II इस विनिर्देश में शामिल हैं।

(3) यह विनिर्देश बैटरी-शक्ति चालित उन उपकरणों पर लागू होते हैं जो तापमान को अंकीय संकेत प्रदान करते हैं।

(4) चर्म के तापमान को मापने के लिए तैयार किए गए डाक्टरी वैद्युत थर्मामीटर इस विनिर्देश में शामिल नहीं हैं।

(5) इस विनिर्देश में अन्य मापन सिद्धांतों पर आधारित किसी ऐसी सम्पर्क युक्ति का प्रयोग वर्जित नहीं है जो निर्दिष्ट समय अंतरालों पर शरीर का अधिकतम तापमान निर्धारित करने के लिए समतुल्य निष्पादन मानकों को पूरा करती है।

2. शब्दावली

(1) इस विनिर्देश में शामिल डाक्टरी वैद्युत थर्मामीटर सम्पर्क थर्मामीटर है जिसमें तापमान अन्वेषी शलाका और निदर्शी यूनिट शामिल है जो मानव या पशु के शरीर के तापमान के मापने के लिए तैयार किया गया है।

(2) तापमान अन्वेषी शलाका थर्मामीटर का वह भाग है जो देहगुहा या ऊतक (टिशू) में लगाया जाता है जिसके साथ यह तापीय संतुलन बनाता है। इसमें सम्बद्ध भागों सहित ताम्रमान संवेदक होता

है जिसमें जहां उपयुक्त हो, कवरेज, सीले, आन्तरिक सीसे और संयोजी प्लग शामिल होते हैं।

टिप्पणी (1) शरीर या (ऊतक) टिशू मुख (अधो जिव्ह) भलाशय, या बगल हो सकता है।

(2) देहगुहा या ऊतक (टिशू) के सम्पर्क में आने वाला अन्वेषी शलाका का भाग 'प्रायोगिक हिस्सा' कहा जाता है।

(3) निदर्शी यूनिट थर्मामीटर का वह भाग है जो तापमान सेन्सर का आउटपुट सिगनल देता है और मापा हुआ तापमान दर्शाता है।

(4) अधिकतम युक्ति थर्मामीटर का वह भाग है जो निर्दिष्ट समय में अन्वेषी शलाका द्वारा देहगुहा या टिशू के सम्पर्क में लाए जाने पर मापे गए तापमान को मानीटर करता है, जिस पर यह अधिकतम तापमान सूचित करता है और तब तक संकेत बनाए रखता है जब तक कि प्रयोक्ता द्वारा उसे पुनः सैट नहीं किया जाए।

(5) पूर्वानुमान लगाने वाली डाक्टरी वैद्युत थर्मामीटर ऊष्मा अंतरण डाटा और गणितिय कलन-विधि (एल्गोरिथ्म) का उपयोग करके, तापीय संतुलन होने की इंतजार किए बिना देहगुहा या ऊतक (टिशू) के सम्पर्क में अन्वेषी शलाका के अधिकतम तापमान का हिसाब लगाता है।

3. उपकरण का विवरण

(1) पूर्ण (कम्पलीट) थर्मामीटर में किसी सूचक यूनिट से जुड़ी तापमान अन्वेषी शलाका होती है। उपकरण निम्नलिखित प्रकारों में से किसी भी प्रकार का हो सकता है।

सूचक यूनिट अन्वेषी शलाका की विशिष्ट अनुक्रिया के अनुरूप होता है, या

4. मापिकी अपेक्षाएं

(1) माप-मापन परास (रेंज) स्केल अंतराल यूनिट

(क) तापमान का यह यूनिट डिग्री सेल्सियस (सी) होगा।

(ख) मापन परास (रेंज) 35° सेल्सियस से 43° सेल्सियस तक या 35° सेल्सियस से 42° सेल्सियस तक का न्यूनतम होगा। इससे अधिक मापन रेंज आंशिक रेंजों में उप-विभाजित होगी; परन्तु 35° सेल्सियस से 42° सेल्सियस तक रेंज विद्यमान रहेगी।

(ग) स्केल अंतराल या अंकीय वृद्धि निम्नलिखित से अधिक नहीं होगी।

— 0.01° सेल्सियस श्रेणी I थर्मामीटरों के लिए

— 0.1° सेल्सियस श्रेणी 2 के थर्मामीटरों के लिए।

(2) अधिकतम अनुमेल वृत्तियां

(क) निदर्शी स्थितियों के अधीन अधिकतम अनुमेल वृत्तियां, शामिल की गई दो यथा श्रेणियों के लिए 32.0° सेल्सियस से 42.0° सेल्सियस के लिए इस प्रकार होगी:

अधिकतम अनुमेल त्रुटियां (रेंज 32.0 सेल्सियस से 42.0 सेल्सियस तक)

यथार्थ	पूर्णधर्मामीटर	सूचक	तापमान
श्रेणी	धर्मामीटर	यूनिट	अन्वेषी शलाका
श्रेणी I	± 0.15 सेल्सियस	± 0.05 सेल्सियस	± 0.1 सेल्सियस
श्रेणी II	± 0.1 सेल्सियस	± 0.1 सेल्सियस	± 0.1 सेल्सियस

(ख) तापमान रेंज 32 सेल्सियस से 42 सेल्सियस तक से बाहर, अधिकतम त्रुटियां पारा 4 (2)(क) में निर्दिष्ट मानों से दुगुनी होंगी।

(3) निदर्शी स्थितियां

पैरा 4(2) की अपेक्षाओं के लिए निदर्शी स्थितियां इस प्रकार होंगी :-

27° सेल्सियस $\pm 5^\circ$ सेल्सियस का परिवेशी तापमान 50 प्रतिशत ± 20 प्रतिशत तक सापेक्ष आर्द्रता यह यंत्र बैटरी वोल्टता की निर्धारित सीमा के अन्दर कार्य करता है। (उल्लिखित विद्युत आपूर्ति संबंधी शर्तें)

4. समय प्रतिक्रिया

यह धर्मामीटर विनिर्माता द्वारा इसकी समय प्रतिक्रिया को निर्धारित करने के लिए परीक्षण प्रयोगशाला को दिया जाएगा। यह परीक्षण मनुष्यों के महत्वपूर्ण नमूने के किसी विश्लेषण पर आधारित होगा।

गणक (अनुमानकारी) धर्मामीटर के तापीय संतुलन पर प्रदर्शित संगठित तापमान और तदनुरूपी मापित तापमान के बीच का अन्तर 0.2 सेल्सियस से अधिक नहीं होना चाहिए।

परिशिष्ट छ में इस परीक्षण का विवरण दिया गया है।

5. तकनीकी अपेक्षाएं

(1) तापमान अन्वेषी शलाका

(I) प्रतिरोध के प्रकार के अंतः परिवर्तनीय अन्वेषी शलाका के लिए विनिर्माता अधिकतम शक्ति का उल्लेख करेगा जो संसूचन यूनिट द्वारा अन्वेषी शलाका को आपूर्ति की जाएगी। इस शक्ति से ऊर्जा क्षय (आई 2 आर) नहीं होना चाहिए जो 36.9° सेल्सियस से 37.1° सेल्सियस तक के तापमान पर निदर्शी जल उष्मक में डुबाए जाने पर तापमान में 0.02° सेल्सियस से अधिक वृद्धि नहीं करता है।

टिप्पणी (1) निदर्शी जल उष्मक के विवरण के लिए परिशिष्ट 'क' देखें।

(2) इस अपेक्षा का परीक्षण किसी विशिष्ट संसूचन यूनिट के बिना पैटर्न के अनुमोदन के लिए प्रस्तुत किए गए अंतः परिवर्तनीय अन्वेषी शलाका पर भी लागू होगा। सम्बन्धित संसूचन यूनिट सहित अन्वेषी शलाका प्रस्तुत किए जाने पर पैरा 5(2)(i) की अपेक्षा लागू होगा।

(II) 80° सेल्सियस $\pm 2^\circ$ सेल्सियस पर 100 घंटे या 55° सेल्सियस $\pm 2^\circ$ सेल्सियस पर 300 घंटे के लिए प्रकटन के बाद अन्वेषी शलाका का तापीय स्थायित्व इतना होना चाहिए कि पैरा 4(2) के में विनिर्दिष्ट अधिकतम अनुमोल त्रुटियों के लिए अपेक्षा पूरी हो।

(III) अन्वेषी शलाका के वैद्युत तापरोधी की 20° सेल्सियस पर 80 MS2 के तापरोधी प्रतिरोध वाले द्रव में अन्वेषी शलाका डुबाए जाने पर संसूचित तापमानों में $\pm 0.02^\circ$ सेल्सियस से अधिक परिवर्तन को रोकने की पर्याप्त क्षमता होनी चाहिए। इस तापरोधी में आन्तरिक सीसे की तार के बीच प्रतिरोधन, तारों और अन्वेषी शलाका की सतह के बीच प्रतिरोधन और आवंटन और संरक्षण जोड़ों और संवहन के बीच प्रतिरोधन शामिल है।

(IV) अन्वेषी शलाका में संवेदकों का ऐसा स्थान होगा कि अन्वेषी शलाका को निदर्शी जल ऊष्मक में इसके सिरे से 50 मि.मी. से अधिक गहराई तक डुबाए जाने पर उसमें 50 मि.मी. की गहराई पर संसूचित तापमान से 0.05° सेल्सियस से अधिक अन्तर नहीं हो।

(V) अन्वेषी शलाका को पर्याप्त मजबूत होना चाहिए ताकि प्रयोग की सामान्य स्थितियों में अपेक्षित यांत्रिक दबाव को सहन कर सके।

(VI) यदि अन्वेषी शलाका अंतःपरिवर्तनीय है तो इस प्लग में लगाया जाए या तत्क्षण वियोजन योग्य वैद्युत संयोजक से लगाया जाए। संयोजक का संपर्क प्रतिरोध या संयोजक के परिपथों के बीच या भूमि से विद्युतराधी प्रतिरोधी से संसूचित तापमान में 0.02° सेल्सियस से अधिक का अन्तर नहीं होना चाहिए।

टिप्पणी: संयोजकों का जल प्रतिरोधी होना अपेक्षित नहीं है।

(VII) अन्वेषी शलाका को विनिर्माता द्वारा उल्लिखित प्रयुक्त पुर्जों की किटाणुरोधी प्रक्रिया के दौरान या सफाई किए जाने पर नियम 4 के उप-नियम (2) में उल्लिखित अधिकतम अनुमेल त्रुटियों की अपेक्षाओं को पूरा करना चाहिए।

टिप्पणी-1, छोटे सतह (काम्पैक्ट) धर्मामीटरों के लिए यह पूरे यंत्र पर लागू होता है।

2. अन्वेषी शलाका की उस सामग्री का जो शरीर के सम्पर्क में आती है शरीर के उतकों के अनुरूप चयन किया जाना चाहिए।

(VIII) अन्वेषी शलाका के आउटपुट संकेत का अन्तर उस समय $\pm 0.05^\circ$ सेल्सियस से अधिक नहीं होना चाहिए जब इसे संसूचन यूनिट से जोड़ने वाली केबिल के तापमान का अन्तर 20° सेल्सियस तक हो।

(2) संसूचन यूनिट

(i) प्रतियोगिता प्रकार के तापमान अन्वेषी शलाका से जोड़े जाने पर संसूचन यूनिट ऊर्जा प्रदान करने वाली क्षमता काफी कम प्रदान करेगी जिससे अन्वेषी शलाका में ऊर्जा क्षय (आई 2 आर) से समय संसूचित तापमान में 0.01° सेल्सियस से अधिक की वृद्धि नहीं होगी जब अन्वेषी शलाका को विनिर्दिष्ट मापन परास तक के तापमान निदर्शी जल ऊष्मक में डुबाया जाएगा।

(ii) संसूचन यूनिट द्वारा तब तापमान नहीं दर्शाया जाना चाहिए जब इसे बैटरी चार्ज से जोड़ा जाए।

(iii) तापमान का अंकीय प्रदर्श (डिजिटल डिस्प्ले) उंचाई में कम से कम 4 मि.मी. होना चाहिए अथवा इसे प्रकाशीय आवर्धित होना चाहिए ताकि वह कम से कम 4 मि.मी. लम्बा दिखाई दे।

(iv) संसूचना यूनिट द्वारा उस समय स्पष्ट सूचना या चेतावनी संकेत दिया जाए जब मापा गया तापमान विनिर्दिष्ट मापन परास से अधिक हो जाए।

(v) संसूचना यूनिट में स्वतः जांच युक्ति लगाई जाए जो 4.2 की अपेक्षाओं को पूरा करती हो यह युक्ति, हस्तचालित या स्वतः चालित पूर्वनिर्धारित विद्युत संकेत प्रदान करेगी। इसके कार्य नहीं करने की स्पष्ट सूचना प्रदर्शित होगी।

टिप्पणी: यह युक्ति केवल संसूचन यूनिट के कार्य की जांच करती है। तथा यह सुनिश्चित नहीं करती कि तापमान का माप सही है। यह दोषपूर्ण अवयव या अलग विचलन द्वारा गलत कार्यों का पता लगाने की व्यवस्था करती है।

(vi) पूर्वअनुमान लगाने वाले थर्मामीटरों के मामले में संसूचन यूनिट तापीय संतुलन पर आने के बाद माप किए गए तापमान को प्रदर्शित करने की व्यवस्था करता है।

(3) पूर्ण थर्मामीटर (कम्प्लीट थर्मामीटर)

टिप्पणी निदर्शी थर्मामीटर वह है जो परिशिष्ट ए-1 के अनुसार थर्मामीटर की कार्यसीमा के अन्दर तापमान को स्थिर रखे जाने के कारण निदर्श जल उष्मक को डुबोए गए थर्मामीटर अन्वेषी शलाका द्वारा संसूचित किया गया है (परीक्षण से पूर्व अथवा परीक्षण से पूर्व तथा परीक्षण के पश्चात्, जैसा उपयुक्त हो)।

(i) थर्मामीटर उस समय स्पष्ट सूचना या चेतावनी संकेत देगा जब बैटरी की वोल्टता विनिर्दिष्ट सीमाओं से अधिक तथा वोल्टता की सीमाओं के अन्दर होने पर वह पैरा 4(2) में विनिर्दिष्ट अपेक्षाओं को पूरा करेगी।

(ii) संसूचित तापमान में थर्मामीटर केसिंग के तापमान में 10° सेल्सियस से 40° सेल्सियस तक का अंतर होने पर निदर्शी तापमान से $\pm 0.1^{\circ}$ सेल्सियस से अधिक का अंतर नहीं होगा।

(iii) संसूचित तापमान में -5° सेल्सियस से $\pm 50^{\circ}$ सेल्सियस तक के तापमान में अचानक परिवर्तन के कारण तापीय प्रघात (शॉक) के पश्चात् निदर्शी तापमान से $\pm 0.01^{\circ}$ सेल्सियस से अधिक अंतर नहीं होगा।

(iv) संसूचित तापमान में -20° सेल्सियस $\pm 2^{\circ}$ सेल्सियस पर तथा 60 सेल्सियस $+2$ सेल्सियस पर 24 घंटे के लिए भंडारण के पश्चात् निदर्शी तापमान ± 0.1 सेल्सियस से अधिक का अंतर नहीं होगा।

(v) संसूचित तापमान में 20 सेल्सियस से 32 सेल्सियस के परास में $+2^{\circ}$ सेल्सियस के अन्दर तापमान स्थिरांक पर 91 प्रतिशत से 95 प्रतिशत तक की सापेक्ष आद्रता पर भंडारण के पश्चात् निदर्शी

तापमान से ± 0.1 सेल्सियस से अधिक का अंतर नहीं होगा।

(vi) संसूचित तापमान में 150 के एच जैड और 500 एम. एच जेड के बीच की आवृत्ति वाले और 10 वी/एम की फील्ड शक्ति वाले इलैक्ट्रो चुंबकीय फीड से प्रकटन के दौरान निदर्शी तापमान से ± 0.3 सेल्सियस से अधिक का अंतर नहीं होगा।

(vii) संसूचित तापमान में 3 अलग-अलग स्थितियों से 1 एम की ऊंचाई से कठोर तल पर गिरने के पश्चात् निदर्शी तापमान से 0.1° सेल्सियस से अधिक का अंतर नहीं होगा।

(viii) छोटे और संहत पूर्ण थर्मामीटर जल प्रतिरोधी होंगे।

6. व्यावहारिक अनुदेश

(1) विनिर्माता प्रचालन संबंधी नियम पुस्तक अथवा अनुदेश उपलब्ध कराएगा जिसमें निम्नलिखित जानकारी शामिल होगी।

उपयुक्त प्रयोगों और अनुप्रयोगों के साधनों का विवरण पूर्ण थर्मामीटर के विनिर्दिष्ट तापमान मापन परास की पहचान जिसमें अंतः परिवर्तनीय अन्वेषी शलाका तथा संसूचन यूनिट दोनों के विनिर्दिष्ट मापन परासों को ध्यान में रखा जाएगा। पूर्ण थर्मामीटर या अंतः परिवर्तनीय अन्वेषी शलाका को साफ करने तथा कीटाणुरहित करने के लिए अनुदेश तथा पूर्वापाय।

अवयवों और उपयुक्त अंतः परिवर्तनीय पुर्जों की पहचान जैसे अन्वेषी शलाका और बैटरियां इसमें नाममात्र वोल्टता यदि लागू है, भी शामिल है।

तापीय संतुलन की प्राप्ति के लिए न्यूनतम समय पूर्वानुमानित तापमान मापन पद्धति से वास्तविक तापमान मापन पद्धति में परिवर्तन का विवरण स्वतः जांचकर्ता युक्ति के लिए अनुदेश थर्मामीटर के प्रयोग, भंडारण, परिवहन के लिए उपयुक्त पर्यावरण संबंधी स्थितियों की जानकारी।।

(2) निम्नलिखित स्थितियों में प्रयोग किए जाने पर सीब घटिया निष्पादन संबंधी विशिष्ट जानकारी, अनुरोध किए जाने पर विनिर्माता द्वारा उपलब्ध कराई जाएगी।

- पर्यावरण संबंधी निर्धारित तापमान तथा आद्रता परास से इतर

- अकस्मात यांत्रिकी प्रघात के पश्चात्

7. मापिकी नियंत्रण

(1) पैटर्न का मूल्यांकन

(1) विनिर्माताओं द्वारा निम्नलिखित सूचना दी जाएगी।

- अन्वेषी शलाका के सिरे से संवेदक (सेन्सर) का स्थान
- पूर्ण थर्मामीटर के मापन विवरण और उसके सिद्धान्त
- वैद्युत सिद्धान्तों अथवा उपलब्ध कराए गए किसी अन्य आवश्यक उपस्कर के सिद्धान्तों का विवरण
- स्वतः जांचकर्ता युक्ति के लिए परीक्षण का विवरण
- बैटरी के लिए विनिर्दिष्ट कार्य सीमा

- नाममात्र तथा विनिर्दिष्ट तापमान मापन परास
- तापमान अन्वेषी शलाका के लिए यथा लागू अंशांकन डाटा के नाममात्र मान
- परिशिष्ट 'ख' का पैरा 3 में उल्लिखित अनुसार परीक्षण परिणामों सहित पूर्ण धर्मामीटर या तापमान अन्वेषी शलाका जो उपयुक्त हो, की सफाई करने और कीटाणुरहित करने के लिए पूर्वपाय
- यदि प्रदर्शित मान की गणना की गई है तो यंत्र पर सूचित करना
- परीक्षण परिणाम
- समय प्रतिक्रिया की डाक्टरी (क्लीनिकल) जांच के परिणाम (4.4 और परिशिष्ट घ)
- कार्य संबंधी नियम पुस्तक तथा/अथवा अनुदेश (पैरा-6 देखें)

(ii) धर्मामीटरों के निम्नलिखित परीक्षण किए जाएंगे :

टिप्पणी: निदर्शी जल ऊष्मक के लिए अपेक्षाएं तथा अधिकतम अनुमेय त्रुटियों के लिए परीक्षण परिशिष्ट क में दिए गए हैं। यंत्रों और इसके प्रमुख अवयवों के निष्पादन अपेक्षाएं पैरा 4 और 5 में दी गई हैं।

अपेक्षित परीक्षणों का अतिरिक्त विवरण, जहां उपयुक्त हो, परिशिष्ट ख में दिया गया है।

अन्वेषी शलाका

अधिकतम अनुमेय त्रुटि 4(2) और परिशिष्ट 'क' के पैरा 2(2)(i)

—दीर्घकालीन तापीय स्थिरता 5(1)(ii)

—वैद्युत विद्युत्प्ररोधी और जल रोधी 5[(1)(iii) और परिशिष्ट ख का पैरा 2]

—संवेदक का स्थान [5(1)(iv)]

—यांत्रिकी शक्ति [5(1)(v)]

—संयोजक का वैद्युत संपर्क प्रतिरोध [5(2)(vi)]

—सफाई और कीटाणुरहित करना [5(i)(vii)] और परिशिष्ट ख का पैरा 3 केबिलों के तापमान में परिवर्तन से स्थिरता [5(i)(viii)]

संसूचन यूनिट

—अधिकतम अनुमेल त्रुटियां [4(2) और परिशिष्ट क]

—अन्वेषी शलाका को दी गई शक्ति [5(2)(i) और परिशिष्ट ख का पैरा 1]

—बैटरी चार्जर से संयोजित किए जाने पर सूचना [5(2)(ii)]

—यदि धर्मामीटर निर्दिष्ट मापन परास से बाहर है तो उसकी सूचना [5(2)(iv)]

—स्वतः जांच युक्ति [5(2)(v)]

—पूर्वानुमान लगाने वाले धर्मामीटर का प्रदर्श [5(2)(vi) पूर्ण धर्मामीटर (कम्पलीट धर्मामीटर)]

—अधिकतम अनुमेल त्रुटियां (4) (2) और परिशिष्ट (क)

—न्यून बैटरी सूचना [5(3)(i) और परिशिष्ट ख का पैरा 4]

—परिवेशी तापमान [5(3)(ii) और परिशिष्ट ख का पैरा 6]

—तापीय प्रघात [5(3)(iii) और परिशिष्ट ख का पैरा 6]

—भंडारन संबंधी तापमान [5(3)(iv)]

—आद्रता [5(3)(V) और परिशिष्ट ख का पैरा 7]

—इलेक्ट्रो चुंबकीय विकिरण अंतःक्षेपण [5(3)(Vi) और परिशिष्ट ख का पैरा 8]

—यांत्रिकी प्रघात [5(3)(vii) और परिशिष्ट ख का पैरा 9]

—लघु सहित धर्मामीटरों का जल प्रतिरोध [5(3)(viii) और परिशिष्ट ग] पूर्ण धर्मामीटर या गैर अंतः परिवर्तनीय अन्वेषी शलाका की सफाई या कीटाणुरहित किए जाने के लिए अनुदेश तथा पूर्वपाय

—अवयवों तथा उपयुक्त अंतः परिवर्तनीय पुर्जों की पहचान जैसे अन्वेषी शलाका और बैटरियां जिसमें नाममात्र वोल्टता, यदि लागू है, भी शामिल है।

—संसूचन ऊर्जाक्षय अपेक्षाओं द्वारा तापीय संतुलन स्थापित करने के लिए न्यूनतम समय [पैरा 5(1)(क) और परिशिष्ट ख का पैरा 1]

(iii) पैरा 7(1) (ii) और पैरा 7(1)(iii) में अपेक्षित परीक्षणों के परिणामों की रिपोर्ट तैयार की जाए।

(2) चिन्ह और लेबल

(i) विनिर्माताओं द्वारा चिन्हों और लेबलों के लिए स्थान छोड़ा जाएगा।

(ii) विनिर्माता धर्मामीटर या संसूचन यूनिट, पर यदि अलग है तो निम्नलिखित चिन्ह या लेबल अंकित करेगा :

—विनिर्माता या पूर्तिकर्ता का नाम और पता तथा/अथवा ट्रेडमार्क

—मॉडल या टाइप का विशेष विवरण और क्रम संख्या या लॉट संख्या।

—स्वतः जांचकर्ता युक्ति द्वारा दिए गए तापमान संबंधी मान या सूचनाएं।

—दिशा संसूचन या

—प्रदर्शित मान की गणना किए जाने पर सूचना।

(iii) अंतः परिवर्तनीय तापमान अन्वेषी शलाका पर निम्नलिखित चिन्ह या लेबल अंकित किए जाएंगे :

—विनिर्माता का नाम और पता तथा/अथवा ट्रेड मार्क।

—प्रकार का विशेष विवरण ।

—क्रम संख्या या लाट संख्या या संगत विनिर्माण उत्पादन डाटा ।

(iv) एकल प्रयोग तापमान अन्वेषी शलाका को एक पैकेज में सील किया जाएगा जिस पर पैरा 7(2)(iii) में उल्लिखित सूचना तथा मापन परास दिया जाएगा । इसके अतिरिक्त पैकेज पर अधिकारिक अनुमोदन चिन्हों के प्रयोग के लिए खाली स्थान छोड़ा जाएगा । यह स्पष्ट होना चाहिए कि क्या पैकेज खोला जा सकता है तथा अनुदेशों में यह निर्धारित किया जाए कि प्रयोक्ता उसे प्रयोग करने के समय ही खोले ।

(v) परीक्षण प्रयोगशाला प्रयोग की अनुमति निम्नलिखित के सुप्रकट स्थान पर अंकित करेगी । पैटर्न अनुमोदन चिन्ह या लेबल जो प्रत्येक पूर्ण थर्मामीटर या संसूचन यूनिट तथा सहायक तापमान अन्वेषी शलाका (शलाकाओं) पर दिया जाएगा ।

थर्मामीटर का कुल परास बढ़ा होने पर विनिर्दिष्ट तापमान मापन परास की सूचना ।

(3) सत्यापन

(i) प्रयोगशाला द्वारा खंड 6 में उल्लिखित विनिर्माता द्वारा उपलब्ध कराई गई सूचना की जांच की जाएगी ।

(ii) प्रयोगशाला द्वारा यंत्र के पैटर्न, अनुमोदन, प्रमाण-पत्र, चिन्ह या लेबल की जांच की जाएगी ।

(iii) प्रयोगशाला द्वारा पैरा 7(i)(ii) में दिए गए परीक्षणों में से कोई भी ऐसा परीक्षण किया जाएगा जो उस यंत्र के निर्धारित प्रयोग के लिए महत्वपूर्ण हो ।

टिप्पणी : परिशिष्ट ख का पैरा 2 में दिए गए परीक्षण सत्यापन के लिए पर्याप्त होंगे ।

(iv) प्रयोगशाला द्वारा सत्यापित यंत्र के लिए चिन्ह या लेबल दिया जाएगा ।

(v) एकल प्रयोग तापमान अन्वेषी शलाका की अनुबंध ड में निर्धारित नमूना लेने के प्लान के अनुसार जांच की जाएगी ।

(vi) लघु तथा संहत पूर्ण थर्मामीटर के जल प्रतिरोध की जांच परिशिष्ट घ में निर्धारित प्रक्रिया के अंतर्गत की जाएगी ।

(vii) प्रयोगशाला सत्यापन की वैधता की अवधि का उल्लेख करेगी ।

परिशिष्ट क

निदर्शी तापमान सुनिश्चित करना और अधिकतम अनुमेय त्रुटियों को निर्धारित करना

(अनिवार्य)

1. निदर्शी तापमान

(1) कम से कम एक लीटर मात्रा वाले सुख्यवस्थित और सुवोडित जल ऊष्मक का प्रयोग किसी यंत्र पर विभिन्न निष्पादन परीक्षण करने के लिए किया जाएगा जिससे मापन परास से अधिक निदर्शी तापमान सुनिश्चित किया जा सकता है । ऊष्मक उल्लिखित मापमान परास से $\pm 0.02^\circ$ सेल्सियस से अधिक परिशुद्ध तापमान स्थिरता तक नियंत्रित किया जाएगा और इसकी उल्लिखित तापमान पर इसके कार्य स्थल के अंतर्गत $\pm 0.01^\circ$ सेल्सियस से बृहत् तापमान प्रवणता नहीं होनी चाहिए । इस तापमान प्रवणता को सभी स्थितियों और लोडिंग तापमान अन्वेषी शलाका की पद्धतियों के अंतर्गत सुनिश्चित किया जाएगा ।

टिप्पणी :- उपर्युक्त जल ऊष्मक को इस सिफारिश में "निदर्शी जल ऊष्मक" के रूप में व्यक्त किया गया है ।

(2) निदर्शी थर्मामीटर जिसकी विस्तारित अनिश्चितता 0.03° सेल्सियस से अधिक नहीं है । (कवरेज फैक्टर के -3 के लिए परिकलित) का प्रयोग जल ऊष्मक का तापमान निर्धारित करने के लिए किया जाएगा अंशांकन राष्ट्रीय मापन मानकों से प्राप्य होगा ।

2. अधिकतम अनुमेय त्रुटियों का निर्धारण :

(i) पूर्ण थर्मामीटर की तापमान अन्वेषी शलाका स्थित तापमान पर विदेशी जल ऊष्मक में तब तक डुबाई जाए जब तक तापमान संतुलन न बन जाए । थर्मामीटर द्वारा दर्शाए गए तापमान से तुलना की जाए । ऊष्मक तापमान को बढ़ाया जाए या घटाया जाए तापमान संतुलन पुनः स्थापित किया जाए और मापन प्रक्रिया को दोहराया जाए । मापित और निदर्शी तापमान के बीच का अन्तर पैरा 4(2) में उल्लिखित अधिकतम अनुमेय त्रुटियों की अपेक्षा को पूरा करेगा ।

(ii) विभिन्न तापमानों पर मापों की संख्या यंत्र के मापन परास पर निर्भर करती है तथापि आप कम से कम मापन परास के अन्दर तापमान की निम्नलिखित संख्या होने तक के लिए जाने चाहिए ।

मापन परास	तापमानों की संख्या
$\leq 10^\circ$ सेल्सियस	3
$\geq 10^\circ$ सेल्सियस	5

(2) अंतः परिवर्तनीय और एकल प्रयोग वाली अन्वेषी शलाका ।

(i) अंतः परिवर्तनीय और एकल प्रयोग वाली अन्वेषी शलाका को परिशिष्ट क के पैरा 2(1)(i) में उल्लेख किए गए अनुसार निदर्शी जल ऊष्मक में डुबाना चाहिए । अन्वेषी शलाका के मापित वास्तविक गुणधर्म को तापमान के एक फलन के रूप उस गुणधर्म में परिवर्तन का माप करने के लिए उपयुक्त यंत्र का प्रयोग करके तापमान में परिवर्तित किया जाए । प्रतिरोधी प्रकार की अन्वेषी शलाका के लिए

इसके आउटपुट संकेत का माप करने के लिए उपयुक्त यंत्र ओममापी है जो पैरा 5(2)(i) में निर्दिष्ट सीमा के एक स्तर कम पर अन्वेषी शलाका को शक्ति प्रदान कर सकता है, तथा तापमान विनिर्माता के तापमान की तुलना में प्रतिरोध आंकड़ों में प्राप्त किया जाता है। उपयुक्त यंत्र की विस्तारित मापन अनिश्चितता 37° सेल्सियस तापमान पर विनिर्माता के डाटा के संदर्भ में 0.01° सेल्सियस (क्वारेज फैक्टर के -3 के लिए परिकलन) के बराबर मान से अधिक नहीं होनी चाहिए। अंशांकन राष्ट्रीय मापन मानकों से प्राप्य है। इस प्रकार अन्वेषी शलाका के लिए प्राप्त किए गए प्रत्येक तापमान की ऊष्मक में निदर्शी थर्मामीटर द्वारा सूचित तापमान में तुलना की जाए। इन तापमानों के बीच का अन्तर पैरा 4(2) में उल्लिखित अधिकतम अनुमेय त्रुटियों की अपेक्षाओं को पूरा करेगा।

(ii) अपेक्षित मापों की संख्या वही होगी जो परिशिष्ट क का पैरा 2(1) (ii) में उल्लिखित है।

(3) संसूचन यूनिट

(i) संसूचन यूनिट के निष्पादन का परीक्षण एक युक्ति का प्रयोग करके किया जाएगा जो उपयुक्त अन्वेषी शलाका प्रकार के संगत वास्तविक गुणधर्मों को अनुकारित (सिम्यूलेट) करती है। अनुकारक युक्ति की विस्तारित माप अनिश्चितता 37° सेल्सियस के तापमान पर विनिर्माता के डाटा के संबंध में 0.01° सेल्सियस के बराबर मान से अधिक नहीं होना चाहिए। अंशांकन राष्ट्रीय मापन मानकों से प्राप्य है।

टिप्पणी : उदाहरण स्वरूप एक अंशांकित डिकेड प्रतिरोध बॉक्स का प्रयोग प्रतिरोधी प्रकार के अन्वेषी शलाका को अनुकारित करने के लिए परिवर्ती प्रतिरोध करने के लिए किया जाना चाहिए। संसूचन यूनिट पर इसके निर्दिष्ट मापन परास से अधिक इनपुट के लिए प्रतिरोध के मापन तापमान की तुलना में प्रतिरोध के विनिर्माता डाटा से चुने जाने चाहिए। इसी प्रकार परिवर्ती वोल्टता स्रोत का प्रयोग थर्मोयुग्म को अनुकारित करने के लिए किया जाएगा।

(ii) संसूचन यूनिट द्वारा प्रदर्शित तथा मानों तथा तापमान के अदनु रूपी अनुकारित मानों के बीच का अन्तर पैरा 4(2) में निर्दिष्ट अधिकतम अनुमेय त्रुटियों संबंधी अपेक्षाओं को पूरा करेगा।

(iii) मापों की संख्या वही होनी चाहिए जो परिशिष्ट क के पैरा 2(1)(ii) में उल्लिखित है।

परिशिष्ट ख

उपकरण के निष्पादन संबंधी परीक्षणों का संक्षिप्त विवरण (अनिवार्य)

1. प्रतिरोध प्रकार की अंतः परिवर्तनीय अन्वेषी शलाका का ऊर्जा

(1) अन्वेषी शलाका को परिशिष्ट क का पैरा 1 (1) में निर्दिष्ट किए गए अनुसार 37° सेल्सियस $\pm 1^{\circ}$ सेल्सियस के तापमान

पर निदर्शी जल ऊष्मक में रखा जाएगा। इसके माप 2 mW की अधिकतम शक्ति से 3 या अधिक डीसी धाराओं पर किए जाएंगे। दी गई प्रत्येक धारा के लिए वोल्टता और धारा का माप किया जाएगा।

(2) इसके बराबर प्रतिरोध मानों की गणना की जाएगी और फिर विनिर्माता के अन्वेषी शलाका के लिए गुण अवगुण सूची (तापमान की तुलना में प्रतिरोध) का प्रयोग करते हुए तापमानों में परिवर्तित किया जाएगा। तापमान का एक रेखीय (लीनैर-स्वेयरस-फिट) वक्र अनुपयुक्त शक्ति के फलन के रूप में बनाया जाएगा। इस वक्र से अधिकतम ऊर्जा क्षय के अनुरूप शक्ति, जो पुनः प्रयोग करने योग्य अंतः परिवर्तनीय या एकल प्रयोग वाली अन्वेषी शलाका के लिए 0.01° सेल्सियस तक संसूचित तापमान में परिवर्तन का कारण होगी, निर्धारित की जाएगी। यह मान वह अधिकतम शक्ति है जो परीक्षित अन्वेषी शलाका के विशेष प्रकार के लिए संसूचन यूनिट द्वारा उपलब्ध कराई जाएगी और विनिर्माता का विनिर्दिष्ट मान इस निर्धारित मान के बराबर या उससे कम होगी।

2. अन्वेषी शलाका का विद्युत्प्ररोधी प्रतिरोध

(1) तापमान अन्वेषी शलाका के प्रतिरोध का निर्धारण परिशिष्ट क के पैरा 2(1)(i) या 2(2)(i) में विनिर्दिष्ट प्रक्रिया का प्रयोग करते हुए एक या अधिक तापमानों पर किया जाएगा। इसके पश्चात् अन्वेषी शलाका को खोल से सम्पर्क में आने के लिए अपेक्षित लम्बाई तक या 50 मि.मी. से अधिक है शरीर क्रियात्मक।

(2) कम से कम 1 मिनट के पश्चात् एक साथ लिए गए अन्वेषी शलाका के वैद्युत जोड़ों और शरीर क्रियात्मक लवण घोल में डुबाए गए इलेक्ट्रोड के बीच प्रतिरोध का माप किया जाए जिसके लिए ऐसे उपकरण का उपयोग किया जो अन्वेषी शलाका के जोड़ों और इलेक्ट्रोड के बीच 10 वी- \pm वी की वोल्टता देता हो। माप किया गया प्रतिरोध शंट प्रतिरोध से अधिक होना चाहिए जो 0.02° सेल्सियस के सूचित तापमान में परिवर्तन के अनुरूप होगा।

(3) अन्वेषी शलाका को 24 घंटों के लिए शरीर क्रियात्मक लवण घोल में रखा जाएगा, जिसके पश्चात् इसके प्रतिरोध को ख 2.1 में निर्दिष्ट किए गये अनुसार पुनः मापा जाएगा। मानों के मध्य सूचित किए गए तापमानों में अंतर 0.02° सेल्सियस से अधिक नहीं होगा।

3. अन्वेषी शलाका की सफाई करना और उसे किटाणुरहित करना

(1) तापमान अन्वेषी शलाका या पूर्ण संहत थर्मामीटर के अनुप्रयुक्त भाग को विनिर्माता के अनुदेशों के अनुसार बीस बार साफ किया जाएगा और किटाणुरहित किया जाएगा।

- (2) परिशिष्ट ख का पैरा 3(1) में निर्दिष्ट किए गए अनुसार सफाई और किटाणुरहित कटने के पश्चात् पैरा 4(2) की अपेक्षाओं को पूरा किया जाएगा।

4. न्यून बैटरी सूचना

टिप्पणी : परिशिष्ट ख का पैरा 4 से 9 में यह तापमान सूचना को निदर्शी जल ऊष्मक या समान गुणों अन्य ऊष्मक में अन्वेषी शलाका डालकर मापन परास के भीतर तैयार किया जाएगा। अंतः परिवर्तनीय अन्वेषी शलाकाओं के साथ प्रयोग के लिए तैयार किए गए निदर्शी यूनिट के तापमान की सूचना सहायक द्वारा अन्वेषी शलाका को प्रतिस्थापित करके तैयार की जाएगी, जैसे प्रतिरोधी अन्वेषी शलाका के तापमान को अनुकारित करने वाला कोई उपयुक्त परिशुद्ध प्रतिरोधक निदर्शी तापमान सूचना वह है जो पैरा 4(3) में वर्णित निदर्शी स्थितियों के अधीन प्राप्त की जाती है।

- (1) बैटरी की परिवर्ती डी सी बोल्टता स्रोत द्वारा प्रतिस्थापित किया जाएगा।
- (2) स्रोत की बोल्टता को तब तक कम किया जाएगा जब तक कि विनिर्माता निर्दिष्ट द्वारा स्तर पर न्यून बैटरी सूचना या चेतावनी संकेत सक्रिय नहीं हो जाता। यह परीक्षण तीन विभिन्न तापमानों 37° सेल्सियस $\pm 1^{\circ}$ सेल्सियस तथा मापन पटास की सबसे अधिक और सबसे कम सीमाओं पर किया जाएगा।

5. परिवेशी तापमान

- (1) पूर्ण धर्मामीटर या संसूचन यूनिट को परीक्षण कक्ष में रखा जाएगा तथा उस कक्ष का तापमान 10° सेल्सियस से 40° सेल्सियस तक परिवर्तित होगा तथा प्रत्येक तापमान की सैटिंग का स्थिरक $\pm 2^{\circ}$ सेल्सियस तक होगा। प्रत्येक तापमान सैटिंग पर पर्याप्त समय दिया जाए ताकि पूर्ण धर्मामीटर या संसूचन यूनिट कक्ष के तापीय संतुलन में आ सके।
- (2) 5.2 प्रत्येक परीक्षित तापमान पर पैरा 4(2) में उल्लिखित अपेक्षाएं पूरी होंगी।

6. तापीय प्रघात

- (1) संसूचन यूनिट 5° सेल्सियस $\pm 2^{\circ}$ सेल्सियस पर परीक्षण कक्ष में रखी जाएगी।
- (2) तापीय संतुलन स्थापित हो जाने पर पूर्ण धर्मामीटर या संसूचन यूनिट 50° सेल्सियस $\pm 2^{\circ}$ सेल्सियस पर परीक्षण कक्ष में तब तक रखा जाएगा जब तक तापीय संतुलन नहीं हो जाता तथा संधित नमी का प्रत्येक कण वाष्पित नहीं हो जाता।
- (3) परिशिष्ट ख के पैरा 6(1) और 6(2) में वर्णित प्रक्रिया पांच बार की जानी चाहिए।
- (4) संसूचन यूनिट को तापीय संतुलन सामान्य तापमान पर स्थापित करना चाहिए जिसके पश्चात् संसूचित तापमान में परिशिष्ट ख के पैरा 6(1) और 6(2) में वर्णित तापीय प्रघात लगने के परिणामस्वरूप $\pm 0.1^{\circ}$ सेल्सियस से अधिक परिवर्तन नहीं होना चाहिए।

टिप्पणी : तापीय संतुलन धर्मामीटर का केस खोलने के पश्चात् यदि संभव हो अधिक जल्दी और पूर्णतः स्थापित हो सकता है।

7. आर्द्रता

- (1) पूर्ण धर्मामीटर या संसूचन यूनिट 20° सेल्सियस से 32° सेल्सियस तक T तापमान पर स्थिर किया जा सकता है। इस समय के दौरान T $\pm 2^{\circ}$ सेल्सियस के अन्दर नियत बना रहेगा।
- (2) परिशिष्ट ख का पैरा 7(1) में निर्दिष्ट किए गए अनुसार स्थिर तापमान हो जाने के पश्चात् पूर्ण धर्मामीटर या संसूचन यूनिट को 48 घंटे के लिए आर्द्रता परीक्षण कक्ष में रखा जाएगा। जिसमें टी और टी + 4° सेल्सियस के बीच तापमान पर वायु तथा 91% और 95% के बीच सापेक्ष आर्द्रता होगी।
- (3) परिशिष्ट ख का पैरा 7(2) में निर्दिष्ट किए अनुसार पूर्ण धर्मामीटर या संसूचन यूनिट परीक्षण कक्ष से निकाला जाएगा और 48 घंटे के लिए उसे सामान्य तापमान पर स्थिर किया जाएगा। इस परीक्षण के परिणामस्वरूप संसूचित तापमान में परिवर्तन $\pm 0.1^{\circ}$ सेल्सियस से अधिक नहीं होना चाहिए।

8. विद्युत चुंबकीय विकिरण अंतरिक्षेप

- (1) पूर्ण धर्मामीटर या संसूचन यूनिट विद्युत चुंबकीय क्षेत्र में रखा जाएगा जिसकी 150 के एच जेड और 500 एम एच जेड के बीच आवृत्तियों पर फील्ड क्षमता (फील्ड स्ट्रेंथ) 10 वी/एम होगी तथा जो 1 के एच जेड (1KHZ) साइन तरंग से मॉडुलित होगा और उसका 80% आयाम मॉडुलन होगा।
- (2) यह विशिष्ट फील्ड क्षमता परीक्षण से पूर्व तथा उपकरण को विद्युत चुंबकीय क्षेत्र में रखे बिना स्थापित की जाएगी। फील्ड क्षमता नीचे दिए गए अनुसार तैयार की जाएगी।
 - छोटे उपकरणों के लिए न्यून आवृत्तियों (3 एम एच जेड से कम या कुछ मामलों में 150 एम एच जेड) के लिए एक स्ट्रिप लाइन
 - इससे अधिक आवृत्तियों पर यन्त्र से 1 एम पर रखे गए द्वि ध्रुव एंटेना या वृत्त ध्रुवण वाले एंटेना।
- (3) क्षेत्र (फील्ड) को दो लंब कोणीय ध्रुवण से तैयार किया जाएगा और तब आवृत्ति परास से धीरे-धीरे स्कैन किया जाएगा। वृत्त ध्रुवण वाले एंटेना का उनकी स्थिति में परिवर्तन किए बिना विद्युत चुंबकीय फील्ड तैयार करने के लिए प्रयोग किया जाएगा। यह परीक्षण ऐसे आच्छादित और बंद क्षेत्र में किए जाएंगे जिससे रेडियो संचार से बाधा संबंधी अन्तर्राष्ट्रीय निषेधात्मक विधि का अनुपालन हो सके लेकिन प्रतिबिंबों को न्यूनतम करने के लिए सावधानी बरतनी होगी।
- (4) इस परीक्षण के दौरान पैरा 5(3)(vi) में उल्लिखित अपेक्षाओं को पूरा किया जाएगा।

9. यांत्रिकी प्रघात

- (1) पूर्ण धर्मामीटर का संसूचन यूनिट को 1 एम की ऊँचाई से कठोरतल पर गिरने दिया जाएगा। (उदाहरण के लिए लकड़ी का एक टुकड़ा जिसका घनत्व 700 कि.ग्रा./एम³ से अधिक हो तथा सख्त धरातल पर चपटा रखा हुआ उपयुक्त आकार का हो) इस प्रकार गिराए जाने की क्रिया पूर्ण धर्मामीटर या संसूचन यूनिट की 3 विभिन्न दिशाओं के लिए एक बार की जाएगी)
- (2) इस परीक्षण के पश्चात् पैरा 5(3) (vii) में विनिर्दिष्ट अपेक्षाएं पूरी होंगी।

परिशिष्ट-ग

पूर्ण धर्मामीटर के जल प्रतिरोध का परीक्षण
(अनिवार्य)

1. पैटर्न अनुमोदन

- (1) कुल 10 नमूनों की जांच की जाएगी।
- (2) यदि धर्मामीटर में प्रतिस्थापना बैटरियां लगाई गई हैं तो जांच से पूर्व बैटरी केंसिंग को अनेक बार खोला जाएगा तथा बंद किया जाएगा।
- (3) धर्मामीटर को समग्र रूप से समतुल्य शरीर क्रियात्मक घोल में (आसुन जल का 9.5 ग्राम एन ए सी एल/प्रति लीटर) 15 सें. मी. की गहराई तक डुबोया जाएगा और निम्नलिखित समय तथा दर्शाए गए क्रम में 50° सेल्सियस और 20° सेल्सियस के तापमान पर रखा जाएगा।
 - 50°सेल्सियस \pm 2° सेल्सियस पर 1 घंटे तक
 - 20°सेल्सियस \pm 2° सेल्सियस पर 1 घंटे तक
 - 50°सेल्सियस \pm 2° सेल्सियस पर 24 घंटे तक
 - 50°सेल्सियस \pm 2° सेल्सियस पर 24 घंटे तक
- (4) संसूचित मान का माप प्रथम निमज्जन से पूर्व तथा दूसरे और अंतिम निमज्जन के पश्चात् मापन परास की निचली और ऊपरी सीमा के आसपास दो या अधिक तापमानों पर किया जाएगा।
धर्मामीटरों को संसूचित मान रिकार्ड करने से पूर्व सामान्य तापमान से संतुलन पर आ जाना चाहिए। अंतिम निमज्जन के पश्चात् धर्मामीटरों को 14 दिन के लिए अंतिम माप लेने से पूर्व हवा में सामान्य तापमान पर रखा जाएगा।
- (5) उस समय परीक्षण बंद कर दिया जाएगा तब यह स्पष्ट हो कि जल धर्मामीटर की केंसिंग में आ गया है।
- (6) इस धर्मामीटर पैटर्न को जल प्रतिरोधी तभी घोषित किया जाएगा यदि 10 धर्मामीटरों में से 9 धर्मामीटरों का किसी भी

धर्मामीटर के लिए संसूचित तापमान में निम्नलिखित अंतर से कम हो।

- न्यूनतम अंकीय वृद्धि 0.1° सेल्सियस (श्रेणी i) वाले धर्मामीटरों के लिए 0.1° सेल्सियस।
- न्यूनतम अंकीय वृद्धि 0.1° सेल्सियस सी 0.1 सेल्सियस (श्रेणी ii) वाले धर्मामीटरों के लिए 0.1° सेल्सियस।

2. सत्यापन

- (1) धर्मामीटरों को पूर्णतः समतुल्य शरीर क्रियात्मक घोल में 50° सेल्सियस + 2° सेल्सियस के तापमान पर 15 सें. मी. गहराई तक 1 घंटे के लिए डुबाया जाएगा।
जिसके पश्चात् उन्हें उन्हीं स्थितियों में उन्हें उन्हीं स्थितियों में लेकिन 20° सेल्सियस + 2° सेल्सियस के तापमान पर अतिरिक्त 1 घंटे के लिए डुबोया जाएगा। प्रथम निमज्जन से पूर्व तथा दूसरे निमज्जन के पश्चात् दोनों तापमानों पर संसूचित मान का माप किया जाएगा।
- (2) धर्मामीटरों को पैरा 1 (6) में विनिर्दिष्ट निष्वादन अपेक्षाओं को पूरा करने पर स्वीकृत किया जाएगा।

परिशिष्ट-घ

प्रतिक्रिया समय का डाक्टरी परीक्षण

अनिवार्य

1. गैर-पूर्वानुमानित डाक्टरी वैद्युत धर्मामीटर प्रत्येक उपयुक्त शारीरिक अवस्था पर तापीय संतुलन देखने के लिए न्यूनतम समय का निर्धारण कम से कम 10 व्यक्तियों की जांच के आधार पर किया जाएगा।
2. डाक्टरी वैद्युत धर्मामीटरों का पूर्वानुमान (परिकलन)
 - (1) परिकलन (पूर्वानुमान) धर्मामीटर के तापीय संतुलन पर प्रदर्शित परिकलित तापमान और तदनुरूपी माप किए गए तापमान के बीच अंतर का निर्धारण कम से कम 100 व्यक्तियों की जांच के आधार पर किया जाएगा। उपयुक्त शारीरिक अवस्था पर प्रत्येक व्यक्ति का पूर्वानुमानित तापमान का निर्धारण विनिर्माता द्वारा उल्लिखित पद्धति से किया जाएगा। पूर्वानुमानित संसूचन के पश्चात् धर्मामीटर को इसके संवेदक (सेन्सर) के वास्तविक तापमान के मापन और संसूचन के लिए उसी अवस्था में रखा जाएगा। इसके लिए दिया जाने वाला समय तापीय संतुलन प्राप्त करने के लिए उपयुक्त समय होना चाहिए। जांच किए गए 95 प्रतिशत व्यक्तियों के प्रथम और द्वितीय तापमानों में अंतर 0.2 सेल्सियस से अधिक नहीं होना चाहिए।
 - (2) यदि एक मुख्य (अधोजिहवा) जांच की गई है तो मलाशयी मापन के लिए अपेक्षित व्यक्तियों की संख्या कम से कम 20 होनी चाहिए।

“भाग-VII-क

नॉन इन्वेसिव मर्कैनिकल स्फिग्मोमेनोमीटर

1. विषय

इन विनिर्देश में नॉन इन्वेसिव इलैक्ट्रॉनिक स्फिग्मोमेनोमीटरों के लिए सामान्य निष्पादन संबंधी, कार्यकुशलता संबंधी और मशीनी तथा यांत्रिकी सुरक्षा अपेक्षाएं तथा टाइप अनुमोदन के लिए परीक्षण विधियाँ दी गई हैं। इसी प्रकार की जानकारी स्फिग्मोमेनोमीटरों के सहायक उपकरणों के बारे में भी दी गई हैं, जिन्हें, हवा भरे जाने वाले कफ (cuff) की सहायता से, धमनीय (आर्टिरियल) रक्तदाब (ब्लड प्रेशर) के नॉन-इन्वेसिव मापन के लिए इस्तेमाल किया जाता है। कफ का प्रयोग मानव शरीर के किसी विशेष अंग तक सीमित नहीं है (जैसे ऊपरी बाजू) इस विनिर्देश के अनुसार इनमें मर्कैनिकल प्रेशर और संवेदी (सेंसिंग) एलिमेंट और डिस्प्ले वाले स्फिग्मोमेनोमीटर शामिल हैं, जिन्हें कोरोड्कोफ ध्वनियों का पता लगाने और कफ में हाथ से हवा भरने के अन्य तरीकों या स्टैथोस्कोप के साथ इस्तेमाल किया जाता है।

नोट: इन यंत्रों के साथ ल्यूअर लॉक का इस्तेमाल नहीं किया जाएगा।

2. पारिभाषिक शब्दावली

(1) ब्लैडर

यह कफ (Cuff) का ऐसा हिस्सा है जिसमें हवा भरी जाती है।

(2) ब्लड वैस्सल के दाब (प्रेशर)

यह शरीर की धमनीय प्रणाली में बने रहने वाला दाब है।

(3) कफ (Cuff)

यह स्फिग्मोमेनोमीटर का हिस्सा है जिसमें एक ब्लैडर और एक आस्तीन (स्लीव) होती है, जिसे रोगी की बाजू या जांघ पर लपेटा जाता है।

(4) डायस्टॉलिक ब्लड प्रेशर (मान)

सिस्टमैटिक वेंट्रिकल (दैहिक निलय) के शिथिलन के परिणामस्वरूप धमनीय ब्लड प्रेशर का न्यूनतम मान।

नोट: द्रवस्थैतिक (हाइड्रोस्टैटिक) प्रभावों के कारण इस मान को कफ (Cuff) द्वारा हृदय स्तर पर मापा जाना चाहिए।

(5) माध्य (mean) धमनीय रक्त दाब (मान)

रक्त दाब वक्र के एक चक्र को हृदय स्पंद की एक अवधि से भाग देने पर प्राप्त समाकल का मान।

नोट: द्रवस्थैतिक प्रभावों के कारण इस मान को कफ (Cuff) द्वारा हृदय स्तर पर मापा जाना चाहिए।

(6) नॉन इन्वेसिव रक्तदाब मापन

यह धमनियों को छेदे (पंचर किए) बिना धमनियों के रक्त दाब का परोक्ष मापन होता है।

(7) न्यूमैटिक सिस्टम

इसमें सभी दाबीकृत तथा दाब-नियंत्रक हिस्से शामिल होते हैं जैसे कफ (Cuff) ट्यूबिंग कनेक्टर्स, वाल्व, ट्रांसड्यूसर और पंप।

(8) स्लीव (आस्तीन)

यह ब्लैडर के साथ लगा कफ का वह हिस्सा होता है जो अनिवार्य रूप से इन्फ्लैटिक (अप्रत्यास्थ) होता है।

(9) स्फिग्मोमेनोमीटर

यह एक ऐसा यंत्र है जिसका इस्तेमाल धमनीय रक्तदाब के नॉन इन्वेसिव मापन के लिए किया जाता है।

(10) सिस्टॉलिक रक्त दाब (मान)

सिस्टमैटिक वेंट्रिकल के संकुचन (कॉन्ट्रैक्शन) होने पर धमनीय रक्तदाब का अधिकतम मान।

नोट: द्रवस्थैतिक प्रभावों के कारण इस मान को कफ (Cuff) द्वारा हृदय स्तर पर मापा जाना चाहिए।

(11) मर्कैनिकल स्फिग्मोमेनोमीटर

यह एक ऐसा स्फिग्मोमेनोमीटर है जिसमें हवा भरे जाने कफ द्वारा आर्टिरियल रक्तदाब के नॉन-इन्वेसिव मापन के लिए मर्करी या एनेर्यड मैनोमीटर अथवा अन्य कोई मर्कैनिकल मापन यंत्र इस्तेमाल किया जाता है। (बिंदू 3 के नीचे दिया गया नोट भी देखें)।

(12) परिश्रवणीय विधि

यह एक ऐसी तकनीक है जिसके द्वारा अवरूद्ध धमनी (आर्टरी) पर, अधिविष्ट (ऑक्लूडिंग) दाब को धीरे-धीरे छोड़ते हुए ध्वनियाँ (जिन्हें कोरोड्कोफ ध्वनियाँ कहा जाता है) सुनी जाती हैं। ध्वनियों का उत्पन्न होना सिस्टॉलिक रक्त दाब और उनका बंद होना डायस्टॉलिक रक्तदाब इंगित करता है। 13 वर्ष से कम आयु के बच्चों में “k4” (अर्थात् कोरोड्कोफ ध्वनियों का चौथा चरण) उपयुक्त होगा।

(13) डीप्लेशन वाल्व

मापन के दौरान न्यूमैटिक सिस्टम के नियंत्रित एक्जॉस्ट के लिए वाल्व।

(14) रैपिड एक्जॉस्ट वाल्व

न्यूमैटिक सिस्टम को तेजी से (रैपिडली) एक्जॉस्ट करने के लिए वाल्व।

(15) टैप्पर प्रूफिंग

ऐसे साधन जो प्रयोक्ता को यंत्र के मापन मकैनिकल तक आसानी से नहीं पहुँचने देते।

3. यंत्र की श्रेणी का विवरण

स्फिग्मोमेनोमीटर के मूल हिस्से एक कफ (Cuff) और ब्लैडर होते हैं, जिसे रोगी की बाजू पर लपेटा जाता है, और ब्लैडर में हाथ से हवा भरते हुए दाब बढ़ाने और घटाने का एक यंत्र (मैन्युअल सिस्टम) ब्लैडर में तात्कालिक दाब को मापने और दर्शाने के साधन होते हैं।

मकैनिकल स्फिग्मोमेनोमीटर में विशेषतया, हवा भरे जाने वाले कफ द्वारा आर्टिरियल रक्तदाब के नॉन इन्वेसिव मापन के लिए या जो मर्करी या कोई एनीरॉयड मैनोमीटर या फिर अन्य कोई मकैनिकल मापन यंत्र इस्तेमाल किया जाता है।

नोट: इन यंत्रों के हिस्से होते हैं :- मैनोमीटर कफ डीफ्लेशन के लिए वॉल्व (अक्सर यह और रैपिड एक्जॉस्ट वॉल्व एक साथ होते हैं) हैंड पम्प या इलैक्ट्रोमकैनिकल पंप और कनेक्शन होज (hoses)। दाब नियंत्रण के लिए इन यंत्रों में इलैक्ट्रो-मकैनिकल हिस्से भी लगाए जा सकते हैं।

4. मापन की इकाईयाँ

रक्तदाब को या तो किली पास्कल्स (kpa) में या पारे (मर्क्युरी) के मिलीमीटर (mmHg) में इंगित किया जाएगा।

5. माप-पद्धति संबंधी अपेक्षाएँ

(1) कफ दाब संकेतन में अधिकतम अनुमेय त्रुटियाँ

(i) परिवेशी स्थितियों में

15° से. 25° से. की परिवेशी तापमान सीमा और 20% से 85% की सपोक्ष नमी (आद्रता) सीमा के बीच किन्हीं विशिष्ट दशाओं में, बढ़ते हुए और घटते हुए दाब दोनों के लिए ही, स्केल के किसी भी बिंदु पर कफ दाब के मापन के लिए अधिकतम अनुमेय त्रुटि की सीमा पहली बार इस्तेमाल किए जा रहे स्फिग्मोमेनोमीटरों के मामले में ± 0.4 kpa (± 3 mm Hg) और पहले से इस्तेमाल किए जा रहे स्फिग्मोमेनोमीटरों के मामले में ± 0.5 kpa (± 4 mm Hg) होगी।

यह परीक्षण अनुबंध 'क' के पैरा 3 के अनुसार किया जाएगा।

(ii) भण्डारण की स्थितियों में

24 घंटे के लिए - 20° के तापमान पर और 24 घंटे के लिए 70° से. के तापमान पर और 85% (नॉन कंडेंसिंग) सापेक्ष आद्रता पर भण्डारण के बाद स्फिग्मोमेनोमीटरों में इस सिफारिश पारा 5 (1) (i) में यथाविनिर्दिष्ट अधिकतम अनुमेय त्रुटि की अपेक्षा पूरी होनी चाहिए।

परीक्षण अनुबंध 'क' के पैरा 3 के अनुसार किया जाना चाहिए।

(iii) बदलते हुए तापमान की स्थितियों में 10° से. 40° से. के बीच परिवेशी तापमान सीमा और 85%

(नॉन-कंडेंसिंग) सापेक्ष आद्रता के लिए स्फिग्मोमेनोमीटर के कफ दाब संकेतन के ± 0.4 kpa (± 3 mmHg) से अधिक अंतर नहीं होना चाहिए।

परीक्षण अनुबंध 'क' के पैरा 2 के अनुसार किया जाएगा।

तकनीकी अपेक्षाएँ

(1) कफ (cuff) और ब्लैडर के संबंध में तकनीकी अपेक्षाएँ

कफ में एक ब्लैडर होना चाहिए। दोबारा इस्तेमाल किए जाने वाले कफ के लिए विनिर्माता को, संलग्न कागजों में उसकी सफाई करने का तरीका बताना चाहिए।

नोट: ब्लैडर का इष्टतम आकार वह होता है जिसकी चौड़ाई कफ लगाए जाने वाले स्थान के मध्य बिंदु पर बाजू के घेरे के 40% के बराबर हो और उसकी लंबाई कफ लगाए जाने वाले स्थान के मध्य बिंदु पर बाजू के घेरे के कम से कम 80% या बेहतर हो 100% के बराबर हो। आकार गलत होने से मापन की परिशुद्धता प्रभावित हो सकती है।

(2) न्यूमैटिक सिस्टम के संबंध में तकनीकी अपेक्षाएँ

(i) हवा का रिसाव

दाब में होने वाली गिरावट 0.5 kpa/min (4 mm Hg/min.) से अधिक नहीं होनी चाहिए। परीक्षण अनुबंध 'क' के पैरा -4 में यथावर्णित किया जाएगा।

(ii) दाब में गिरावट की दर

हाथ से हवा भरने/ निकालने वाले डीफ्लेशन वॉल्व में 0.3 kpa/s से 0.4 kpa/s (2 mm Hg/s से 3 mm Hg/s) तक के डीफ्लेशन दर के समायोजन (एडजस्टमेंट) की क्षमता होगी चाहिए।

हाथ से इस्तेमाल किए जाने वाले डीफ्लेशन वॉल्व आसानी से इन मानों (values) के अनुसार समायोजित हो जाने चाहिए।

डीफ्लेशन वॉल्व का परीक्षण अनुबंध 'क' के पैरा-5 के अनुसार किया जाना चाहिए।

(iii) रैपिड एक्जॉस्ट

यदि न्यूमैटिक सिस्टम के वॉल्व पूरी तरह खुले हों तो रैपिड एक्जॉस्ट के दौरान, दाब के 35 kpa से 2 kpa तक (260 mm Hg से 15 mm Hg) की गिरावट में लगने वाला समय 10 सैकंड से अधिक नहीं होना चाहिए।

परीक्षण अनुबंध 'क' के पैरा -6 में यथावर्णित किया जाना चाहिए।

(3) दाब संकेतन यंत्रों के संबंध में तकनीकी अपेक्षाएं:

(i) नॉमिनल रेंज और मापन (मेजरिंग रेंज)

नॉमिनल रेंज मापन रेंज के बराबर होनी चाहिए।

कफ गेज दाब के लिए नॉमिनल रेंज 0 kpa से शुरू होते हुए कम से कम 35 kpa तक (0 mm Hg से कम से कम 260 mm Hg) होनी चाहिए।

(ii) एनलॉग इंडिकेशन (Analogue Indication)

(क) स्केल

स्केल को इस प्रकार तैयार (डिजाइन) और व्यवस्थित (एरेंज) किया जाना चाहिए कि मापन मान स्पष्ट पढ़े जा सकें और आसानी से समझे जा सकें।

परीक्षण स्वयं देखते हुए निरीक्षण द्वारा करें।

(ख) फर्स्ट स्केल मार्क

अंशांकन की शुरुआत 0kpa (0 mm Hg) पर फर्स्ट स्केल मार्क से होगी।

परीक्षण अनुबंध 'क' के पैरा 7 के अनुसार किया जाना चाहिए।

(ग) स्केल इंटरवल

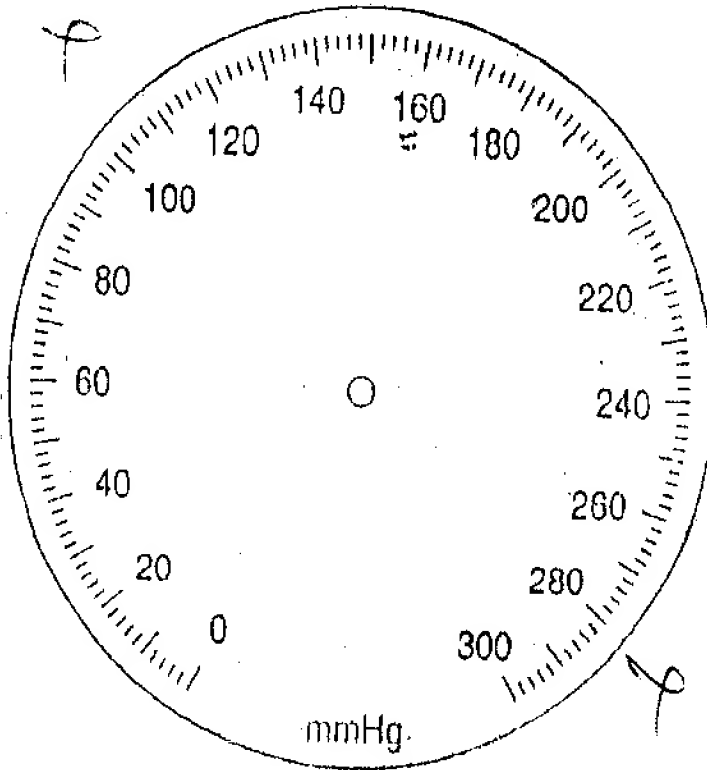
स्केल अंतराल (इंटरवल) इस प्रकार होना चाहिए।

- kpa में स्केल अंशांकन 0.2 kpa ; या
- mm Hg में स्केल अंशांकन 2 mm Hg स्केल पर प्रत्येक पाँचवा चिन्हांकन (मार्क) बड़ी लंबाई द्वारा इंगित किया जाना चाहिए और स्केल पर प्रत्येक दसवें चिन्हांकन पर संख्या डाली जानी चाहिए। mmHg में स्केल का उदाहरण चित्र-1 में दर्शाया गया है। स्वयं देखते हुए निरीक्षण द्वारा परीक्षण किया जाना चाहिए।

(घ) स्केल स्पेसिंग और स्केल के चिन्हांकनों की मोटाई।

स्केल पर निकटवर्ती (एडजसेंट) चिन्हांकनों के बीच की दूरी 1.0 मि. मी. से कम नहीं होनी चाहिए। स्केल के चिन्हांकनों की मोटाई सबसे कम दूरी के 20% से अधिक नहीं होनी चाहिए।

स्केल के सभी चिन्हांकन बराबर मोटाई के होने चाहिए।



चित्र - 1 एनैलायड मैनोमीटर स्केल का उदाहरण शून्य (जीरो) पर टॉलरेंस जोन, के बिना mm Hg में विभाजन (डिवीजन)

(4) मर्करी-मैनोमीटरों के सम्बन्ध में अतिरिक्त तकनीकी अपेक्षाएं

(i) मर्करी वाली द्यूब का आंतरिक व्यास

मर्करी द्यूब का नॉमिनल आंतरिक व्यास (इंटरनल डायमीटर) कम से कम 3.5 मि.मी. होना चाहिए। व्यास पर टॉलरेंस ± 0.2 मि. मी. से अधिक नहीं होनी चाहिए।

परीक्षण अनुबंध 'क' के पैरा-8 में यथावर्णित होना चाहिए।

(ii) सुबाह्य (पोर्टेबल) यंत्र

पोर्टेबल यंत्र में एडजस्टिंग या लॉकिंग मकैनैज्म होना चाहिए ताकि उसे इस्तेमाल की स्थिति विशेष में लगाया जा सके।

स्वयं देखकर निरीक्षण करते हुए परीक्षण करना चाहिए।

(iii) इस्तेमाल और लाने ले-जाने के दौरान मर्करी को बिखरने से बचाने वाले यंत्र।

इस्तेमाल और लाने ले-जाने के दौरान मर्करी को गिरने से बचाने के लिए द्यूब में एक यंत्र लगाया जाना चाहिए (जैसे स्टॉपिंग यंत्र लॉकिंग यंत्र, आदि) यह यंत्र ऐसा होना चाहिए कि जब सिस्टम का दाब 27 kpa से 0kpa तक (20mm Hg से 0mmHg) तेजी से गिरने लगे तब, मर्करी कॉलम में 27kpa से 5kpa (20mmHg से 40 mm Hg) की गिरावट में लगने वाला समय 1.5 सेकण्ड से अधिक नहीं होना चाहिए। इस समय को एक्जॉस्ट टाइम कहते हैं।

परीक्षण अनुबंध 'क' के पैरा -9 और 10 में यथावर्णित किया जाएगा।

(iv) मर्करी की गुणवत्ता (क्वालिटी)

(क) मर्करी के सप्लायर की घोषण के अनुसार मर्करी की शुद्धता कम से कम 99.99% होनी चाहिए।

(ख) मर्करी को स्पष्ट (क्लीन) मैनिस्कस दर्शाना चाहिए और उसमें हवा के बुलबुले नहीं होने चाहिए।

(v) मर्करी द्यूब का अंशांकन

मर्करी द्यूब पर अंशांकन स्थायी रूप से किया जाना चाहिए।

यदि स्केल पर प्रत्येक पाँचवें चिन्हांक पर संख्या डाली गई हो तो संख्याएं द्यूब के पास एक बार दाई ओर एक बार बाई ओर लिखी जाएंगी।

स्वयं देखकर निरीक्षण करते हुए परीक्षण करें।

(5) एनरॉयड मैनोमीटरों के संबंध में अतिरिक्त तकनीकी अपेक्षाएं

(i) शून्य पर स्केल-मार्क

यदि टॉलरेंस जोन शून्य पर दर्शाया जाता है, तो वह $\pm 0.4\text{kpa} (\pm 3\text{mm Hg})$ से अधिक नहीं होना चाहिए और स्पष्टतया अंकित होना चाहिए।

शून्य पर स्केल मार्क दर्शाया जाना चाहिए।

नोट: टॉलरेंस जोन के भीतर अंशांकन वैकल्पिक है।

स्वयं देखते हुए निरीक्षण करके परीक्षण करें।

(ii) शून्य (जीरो)

"इलास्टिक सेंसिंग एलिमेंट" और प्वाइंटर का चलना शून्य से कम $0.8\text{kpa} (6\text{mm Hg})$ तक बाधित नहीं होना चाहिए।

डायल और प्वाइंटर ऐसे होने चाहिए कि प्रयोक्ता (User) उन्हें एडजस्ट न कर सके।

स्वयं देखकर निरीक्षण करते हुए परीक्षण किया जाना चाहिए।

(iii) प्वाइंटर

प्वाइंटर को स्केल पर सबसे छोटे सकेल मार्क की लंबाई के 1/3 और 2/3 हिस्सा कवर करना चाहिए। संकेतन के स्थान पर प्वाइंटर को स्केल मार्क से मोटा नहीं होना चाहिए। प्वाइंटर और डायल के बीच का दूरी 2 मि. मी. से अधिक नहीं होनी चाहिए।

स्वयं देखकर निरीक्षण करते हुए परीक्षण किया जाना चाहिए।

(iv) हिस्टेरिसिस त्रुटि

पूरी दाब सीमा में हिस्टेरिसिस त्रुटि 0kPa से $0.5\text{kPa} (0\text{mmHg})$ से 4mmHg के बीच होनी चाहिए।

परीक्षण अनुबंध 'क' के पैरा-11 में यथावर्णित किया जाना चाहिए।

(v) बनावट और सामान

एनरॉयड मैनोमीटर की बनावट और इलास्टिक सेंसिंग एलिमेंट्स बनाने में इस्तेमाल किया गया सामान ऐसा होना चाहिए कि मापन में सुनिश्चित रूप से पर्याप्त स्थिरता बनी रहे। इलास्टिक सेंसिंग एलिमेंट दाब और तापमान के अनुसार बनाए जाने चाहिए। 10000 प्रत्यावर्ती दाब चक्रों के बाद एनरॉयड मैनोमीटर के दाब में आने वाला अंतर आने वाली समस्त दाब रेंज में $0.4\text{KPa} (3\text{mmHg})$ से अधिक नहीं होना चाहिए।

परीक्षण अनुबंध 'क' के पैरा 12 में यथावर्णित किया जाएगा।

(6) सुरक्षा संबंधी अपेक्षाएं

(i) स्पंदन (वाइब्रेशन) और प्रघात (शॉक) के प्रति प्रतिरोधक क्षमता स्फिग्मोमैनोमीटर को पैरा 5 (1)(i) की अपेक्षाओं का अनुपालन करना चाहिए।

(ii) मकैनिकल सुरक्षा

आसानी से प्राप्त होने वाले (एसेसिबल) मैनथुल रैपिड एकजॉस्ट वॉल्व को किसी भी समय सक्रिय (एक्टीवेट) करके रक्तदाब माप को समाप्त (अबॉर्ट) किया जा सकता है।

(iii) टेम्पर प्रूफिंग

किसी औजार के प्रयोग द्वारा या सील को तोड़कर मैनोमीटर की टेम्पर प्रूफिंग प्राप्त की जा सकती है।

स्वयं देखकर निरीक्षण करते हुए परीक्षण किया जाना चाहिए।

(iv) विद्युतीय सुरक्षा

क्षेत्रीय या राष्ट्रीय विनियमों में विद्युतीय सुरक्षा संबंधी अपेक्षाएं विनिर्दिष्ट की जानी चाहिए।

(7) माप-पद्धति संबंधी नियंत्रण (मैट्रोलॉजिकल कंट्रोल)**(1) मॉडल अप्रूवल**

नए प्रकार के स्फिग्मोमैनोमीटर के कम से कम तीन सैम्पलों का परीक्षण किया जाए।

माप-पद्धति संबंधी और तकनीकी अपेक्षाओं के अनुपालन का सत्यापन करने के परीक्षण अनुबंध 'क' के अनुसार किए जाएंगे।

(2) सत्यापन (वेरिफिकेशन)**(i) प्रारम्भिक सत्यापन**

प्रारम्भिक सत्यापन में पैरा 5(1)(i) और 6 (2)(i) और 6 (4)(iv) की अपेक्षाएं पूरी होनी चाहिए।

परीक्षण अनुबंध 'क' के पैरा 1, 4 और 11 के अनुरूप किया जाएगा।

(ii) बाद में किया जाने वाला सत्यापन

स्फिग्मोमैनोमीटर के अप्रूव (अनुमोदित) टाइप के प्रत्येक यंत्र का हर दो वर्ष बाद या मरम्मत के बाद सत्यापन किया जाए। पैरा 5(1) और 6(5)(1) की अपेक्षाएं पूरी होनी चाहिए और परीक्षण अनुबंध 'क' के पैरा 2 और 6 के अनुसार किए जाने चाहिए।

(3) सील (Sealing)

(i) लैड-सीलों पर नियंत्रण चिन्ह (कंट्रोल मार्क्स) लगाए जाएंगे जिनके लिए यथावश्यक तदनुरूपी पंच किए गए स्क्रू लगाए जाएंगे। इन सीलों का लाभ यह होगा कि कंट्रोल मार्क्स को नुकसान पहुँचाए बिना ये सीलें निम्नलिखित बचाव करती हैं।

● मर्करी मैनोमीटरों के मामले में :— रिजर्वॉयर और स्कोल को अलग-अलग किया जाना।

● अन्य सभी मैनोमीटर के मामले में :— केसिंग का खोलना।

(ii) यदि यंत्रों का निर्माण किसी भी हस्तक्षेप के सुरक्षा की गारंटी देता है तो माप-पद्धति संबंधी नियंत्रण चिन्ह या सुरक्षा चिन्ह लेबलों के रूप में लगाए जाएंगे।

(iii) सभी सीलें बिना किसी औजार की सहायता से लगाई जाएंगी।

(4) यंत्र का चिन्हांकन (मार्किंग)

यंत्र पर निम्नलिखित सूचना अंकित की जाएगी :—

— विनिर्माता का नाम और/अथवा ट्रेडमार्क

— निर्माण की क्रम संख्या और वर्ष

— मापन रेंज और मापन यूनिट

— मॉडल अप्रूवल संख्या (यदि लागू हो) ;

आर्टरी के ऊपरी कफ की सही स्थिति दर्शाते हुए ब्लैडर का केन्द्र (सेंटर)

— कफ पर (अवयव) लिंब की वह परिधि (सर्कम्फरेंस) दर्शाते हुए अंकल जिसके लिए वह उपयुक्त है [पैरा 6(1) देखें]

मर्करी मैनोमीटरों के लिए नीचे बताए गए अतिरिक्त चिन्हांकन भी करने होंगे :—

● “इंस्टेमाल के लिए अनुदेश देखें” के संबंध में प्रतीक-चिन्ह (सिम्बल)

● मर्करी वाली ट्यूब की सहिष्णुता और आंतरिक (इंटरनल) नॉमिनल व्यास (डायमीटर) का संकेतन [पैरा 6 (4) (i) देखें]

(5) विनिर्माता द्वारा दी गई सूचना

(i) विनिर्माता के अनुदेश मैनुअल में निम्नलिखित जानकारी होनी चाहिए :—

पूर्ण शीर्षक सहित ओ आई एम एल आर 16-1 देखें।

(क) सही प्रयोग के लिए महत्वपूर्ण प्रचालन प्रक्रियाओं का स्पष्टीकरण (जैसे उपयुक्त

कफ-आकार का चयन, कफ को सही स्थिति में रखा जाना और प्रेशर रिडक्शन रेट की एडजस्टमेंट)

(ख) इंटरवैस्कुलर फ्लूट सिस्टम इस्तेमाल करने वाले परिवेशों में उपस्कर का इस्तेमाल करने वालों को चेतावनी कि रक्तदाब मापी यंत्र के आऊटपुट को ऐसे सिस्टम से न जोड़ें कि गलती से ब्लड वैसल में हवा पंप हो जाए जैसा कि तब होता यदि ल्यूरो लॉक्स इस्तेमाल किए जाते ।

(ग) पुनः इस्तेमाल किए जाने वाले कफ (cuffs) की सफाई की विधि

(घ) यंत्र के हर समय समुचित और सुरक्षित प्रचालन सुनिश्चित करने के लिए रख-रखाव कैसे और कब-कब किया जाए, यह सिफारिश की जाती है कि यंत्र के काम की जाँच हर 2 साल में (कम से कम) और रख-रखाव और मरम्मत के बाद की जानी चाहिए । इससे बाद पैरा 5 (1)(i), 6 (2)(i) और 6 (4)(i) में दी गई अपेक्षाओं का पुनः सत्यापन तो कम से कम किया ही जाना चाहिए (कम से कम 7 kPa (50 mm Hg) और 27kPa (200 mm Hg) दाब पर परीक्षण करते हुए)

(ङ) मर्करी वाली ट्यूब की सहिष्णुता और आंतरिक नॉमिनल व्यास ।

(च) मर्करी के सुरक्षापूर्ण ढंग से इस्तेमाल के लिए विस्तृत अनुदेश।

अनुबंध 'क'

परीक्षण संबंधी प्रक्रियाएं

अनिवार्य

1. कफ प्रेशर संकेतन (इंडिकेशन) में अधिकतम अनुमेय त्रुटियों के परीक्षण की विधि-

(1) उपस्कर

(i) 500 मि. मी. \pm 5% क्षमता वाला कड़ी धातु का एक बर्तन

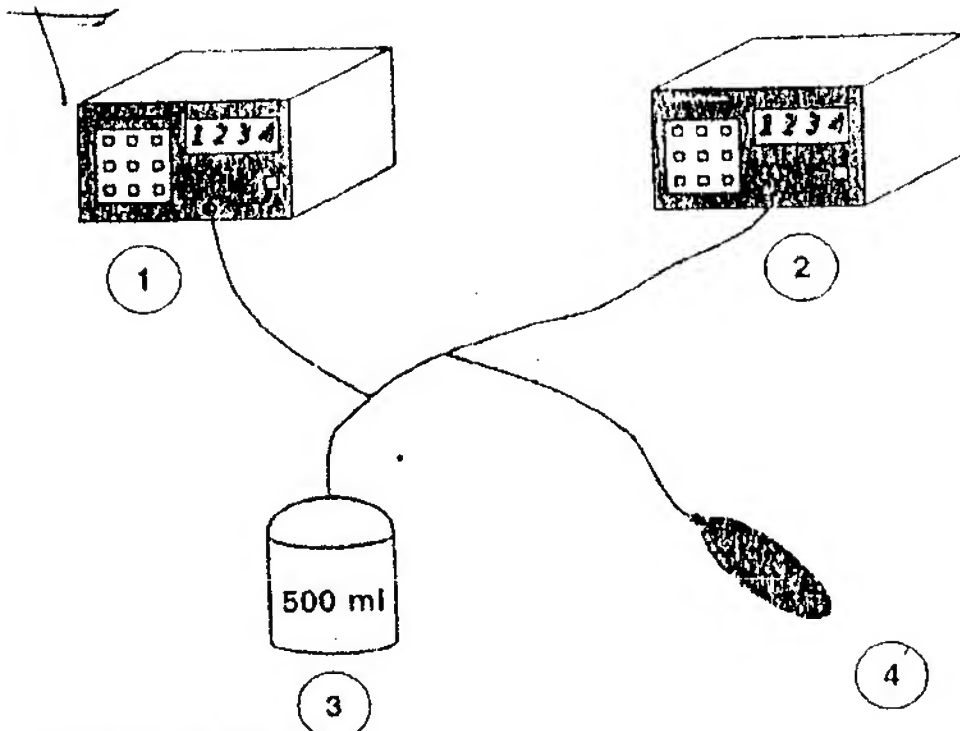
(ii) 0.1kPa (0.8mm Hg) से कम अनिश्चितता वाला एक अंशांकित रेफरेंस मैनोमीटर

(iii) प्रेशर जेनरेटर, जैसे बॉल पंप (हैंड पंप), डीफ्लेशन वाल्व वाला,

(iv) टी-पीस कनेक्टर और होज (hoses)

(2) प्रक्रिया

कफ को हटाकर उसके बदले बर्तन लगाएं । न्यूमैटिक सर्किट में, टी-पीस कनेक्टर की सहायता से, होज और अंशांकित रेफरेंस मैनोमीटर लगाएं (चित्र 2 देखें)। इलैक्ट्रोमैकेनिकल पंप को बंद कर दें (यदि फिट किया गया है तो), दूसरे टी-कनेक्टर की मदद से प्रेशर सिस्टम में एक अतिरिक्त प्रेशर जेनरेटर जोड़ें। अधिकतम 7 kPa (50mm Hg) से 0kPa (0mm Hg) के बीच प्रेशर स्टेप्स (steps) और स्केल रेंज के अधिकतम प्रेशर पर परीक्षण करें ।



गेजिंग मैनोमीटर

(iii) 40° से. परिवेशी तापमान, 85% सापेक्ष आद्रता (नॉन कंडेंसिंग)

तापमान और आद्रता के ऊपर बताए प्रत्येक जोड़े के लिए इस अनुबंध के पैरा 1 (2) में यथावर्णित कफ दाब संकेतन का परीक्षण करें।

(3) परिणामों की सूचना

जिस यंत्र का परीक्षण किया जाता है, उसके मैनोमीटर के इंडिकेटिड प्रेशर और संगत तापमान मानकर रेफरेंस मैनोमीटर के तदनुसूची पाठ्यांकों के बीच अंतर के रूप में परिणामों को व्यक्त करें।

(3) भण्डारण के बाद अधिकतम अनुमेय त्रुटि के परीक्षण की विधि-

(1) उपस्कर

अनुबंध 'क' के पैरा 1 (1) में यथाविनिर्दिष्ट उपस्कर

(2) प्रक्रिया

कफ को बदले वेसल (बर्तन) लगाएं। टी-पीस कनेक्टर को सहायता से न्यूमैटिक सिस्टम में अंशांकित रेफरेंस मैनोमीटर लगाएं (चित्र 3 देखें) इलैक्ट्रो-मैकेनिकल पंप को बंद करने के बाद (यदि लगाया गया हो तो) अन्य टी-पीस कनेक्टर को सहायता से न्यूमैटिक सिस्टम में एक अतिरिक्त प्रेशर जनरेटर लगाएं।

जिस यंत्र का परीक्षण किया जाना है, उसे 20 घंटे के लिए -20° से. के तापमान पर और उसके बाद 24 घंटे के लिए 70° से. के तापमान पर और 85% (नॉन-कंडेंसिंग) सापेक्ष आद्रता पर भण्डारित (स्टोर) करें।

नोट : यह एक ही परीक्षण है, दो अलग-अलग नहीं। परीक्षण को अधिकतम 7 kPa (50mm Hg) से 0kPa (0mm Hg) के बीच के प्रेशर स्टेप्स (steps) और सकल रेंज के अधिकतम दाब पर करें।

(3) परिणामों की सूचना

जिस यंत्र का परीक्षण किया जाना है उसके मैनोमीटर के सांकेतिक (इंडिकेटिड) दाब और रेफरेंस मैनोमीटर की तदनुसूची रीडिंग के बीच अंतर के रूप में परिणामों को व्यक्त करें।

4. न्यूमैटिक सिस्टम में हवा के रिसाव के परीक्षण की विधि-

(1) उपस्कर

- उपयुक्त आकार वाला कड़ी धातु का एक सिलिंडर

- प्रेशर जनरेटर जैसे बॉल पंप (हैंडपंप) डीफ्लेशन वाल्व वाला

- समय मापने का यंत्र

(2) प्रक्रिया

कफ को सिलिंडर के आस-पास लपेटें।

नोट : यंत्र के हिस्सों के रूप में लगे इलैक्ट्रोमैकेनिकल पंप परीक्षण के लिए इस्तेमाल किए जाएंगे।

परीक्षण को पूरी मापन सीमा के पांच बराबर अंतराल वाले प्रेशर स्टेप्स (steps) में किया जाएगा (जैसे 7kPa (50mm Hg), 13 kPa (100 mm Hg), 20 kPa (150 mm Hg), 27 kPa (200 mm Hg) और 34 kPa (250 mm Hg) 5 मिनट की अवधि के दौरान हवा के रिसाव का परीक्षण करें और इससे मापे गए मान को निर्धारित करें।

(3) परिणामों की सूचना

हवा के रिसाव को दाब के प्रति मिनट गिरावट की दर के रूप में व्यक्त करें।

5. डीफ्लेशन वाल्व के लिए दाब में गिरावट की दर के परीक्षण की विधि

(1) उपस्कर

- टी-पीस कनेक्टर
- 0.1kPa (0.8 mm Hg) से कम अनिश्चितता और सिग्नल आऊटपुट वाला अंशांकित रेफरेंस मैनोमीटर
- कृत्रिम अवयव (limbs)
- (इस अनुबंध के पैरा 5 (2) के नीचे दिए गए नोट देखें)
- रिकार्डिंग यूनिट

(2) प्रक्रिया

दाब में गिरावट की दर को मानव अवयवों पर अथवा कृत्रिम अवयवों पर मापें।

नोट-1 अपेक्षा इस बात की है कि कृत्रिम अवयव प्रयोग किए जाएं चूंकि अभी यह विचाराधीन है, अतः मानव स्वयंसेवियों पर किए गए मापन ही स्वीकार्य हैं।

नोट-2 ऐसा माना जाता है कि कृत्रिम अवयवों में मानव अवयवों की कुछ इलास्टिक विशेषताएं पाई जाती हैं।

चूंकि कफ लगाने के ढंग से कफ डीफ्लेशन दर प्रभावित हो सकती है, अतः कम से कम दो अलग-अलग आकार वाले अवयवों पर कम से कम दस बार किए गए मापों के लिए कफ लगाएं और हटाएं। अवयवों के ये दो आकार अवयवों के उस धरे की अधिकतम और न्यूनतम सीमा के

बराबर होने चाहिए जिसके लिए कफ का आकार विशेष संस्तुत किया जाता है। परीक्षण के दौरान डीप्लेशन वॉल्व की री-सेटिंग की जा सकती है। टी-पीस कनेक्टर की मदद से कफ में अंशांकित रेफरेंस मैनोमीटर लगाएं। अंशांकित रेफरेंस मैनोमीटर के आऊटपुट को रिकार्डिंग यूनिट से जोड़ें।

दाब में होने वाली गिरावट को समय फलन (function) के रूप में दाब वक्र (प्रेसर कर्व) के तौर पर प्लॉट (Plot) करें।

(3) परिणामों की सूचना

प्रेसर मान (values) 0.8 kPa (60mm Hg) 16.0 kPa (120mmHg) और 24.0 kPa (180 mmHg) पर ग्राफीय मूल्यांकन द्वारा (टेंजेंट्स खींचकर) प्रेशर में गिरावट की दर को निर्धारित करें। इन तीन प्रेशर वैल्यूस के लिए और अवयव (limb) के विभिन्न घेरों (circumferences) के लिए अलग-अलग परिकलित माध्य मान (mean value) ही दाब में गिरावट की दर (प्रेसर रिडक्शन रेट) है।

6. रैपिड एक्जॉस्ट वॉल्व के परीक्षण की विधि

(1) उपस्कर

- 500 मि. ली. क्षमता वाला कड़ी धातु का बर्तन
- 0.1 kPa (0.8 mmHg) से कम अनिश्चितता वाला अंशांकित रेफरेंस मैनोमीटर

- टी-पीस कनेक्टर
- समय मापने का यंत्र

(2) प्रक्रिया

- (2) कफ के बदले बर्तन का इस्तेमाल करते हुए परीक्षण करें।

टी-पीस की मदद से न्यूमैटिक सिस्टम में अंशांकित रेफरेंस मैनोमीटर जोड़ें। अधिकतम दाब तक हवा भरें और रैपिड एक्जॉस्ट वॉल्व खोल दें।

(3) परिणामों की सूचना

- पैरा 6 (2) (iii) में यथाविनिर्दिष्ट प्रेशर वैल्यूस के बीच का समय मापें।

7. स्केल के चिह्नों की मोटाई और उनकी दूरी के परीक्षण की विधि

(1) उपस्कर

- मापन (स्केल) मैनीफाइंग लैस या इसी से मिलता-जुलता यंत्र।

(2) प्रक्रिया

स्केल मैनीफाइंग लैस में इस्तेमाल किए गए चिह्नों की मोटाई और उनके बीच दूरी निर्धारित करें।

8. मर्करी द्यूब के आंतरिक व्यास के परीक्षण की विधि

(1) उपस्कर

0.005 मि.मी. से कम टॉलरेंस वाले लिमिट प्लग गेज या मिलते-जुलते यंत्र।

(2) प्रक्रिया

लिमिट प्लग गेज का इस्तेमाल करते हुए द्यूब के दोनों सिरों के नॉमिनल आंतरिक व्यास का परीक्षण करें।

9. मर्करी की हानि से सुरक्षा के परीक्षण की विधि

(1) उपस्कर

- पर्याप्त आकार का बर्तन (collecting vessel)
- 0.1 kPa (0.8 mm Hg) से कम अनिश्चितता वाला अंशांकित रेफरेंस मैनोमीटर
- टी-पीस कनेक्टर
- प्रेशर जेनरेटर जैसे बॉलपंप (हैंडपंप) डीप्लेशन वॉल्व वाला

(2) प्रक्रिया

जिस स्प्रिंगमैनोमीटर का परीक्षण किया जाना है उसे कलैक्टिंग वैस्सल में रखें। मर्करी रिजर्वायर की ओर जाने वाले होज (hose) में अंशांकित रेफरेंस मैनोमीटर से जुड़ा टी-पीस कनेक्टर और प्रेशर जेनरेटर सीधे जोड़ें। मैनोमीटर के दाब को टेस्ट मैनोमीटर पर अधिकतम इंगित स्केल रीडिंग से 13.3 kPa (100mm Hg) अधिक बढ़ाने के लिए प्रेशर जेनरेटर का इस्तेमाल करें। इस दाब को 5 सेकेंड तक बनाए रखें और फिर यंत्र (सिस्टम) के दाब को समाप्त कर दें।

ध्यान रखें कि मर्करी बिखरे नहीं।

10. मर्करी स्टॉपिंग यंत्र के प्रभाव के परीक्षण की विधि

(1) उपस्कर

- समय मापन यंत्र अर्थात् स्टॉप वॉच या कोई इलेक्ट्रॉनिक टाइमिंग डिवाइस
- प्रेशर जेनरेटर, जैसे बॉल पंप (हैंड पंप) डीप्लेशन वॉल्व वाला।

(2) प्रक्रिया

प्रेशर जेनरेटर को मर्करी रिजर्वायर की ओर जाने वाली होज में सीधे जोड़ें अर्थात् कफ लगाए बिना। 27 kPa (200mm Hg) से अधिक गेज प्रेशर हो जाने पर द्यूब को अवरोध (ऑक्लूड) कर दें और प्रेशर जेनरेटर हटा दें। द्यूब से अवरोध (ऑक्लूजन) हटाने के बाद मर्करी कॉलम के 27 kPa (200mm Hg) मार्क के 5 kPa (40mm Hg) मार्क तक गिरने में लगने वाला समय मापें।

ध्यान रखे कि एक्जॉस्ट समय 1.5 सैकण्ड से अधिक न हो।

11. एनरॉयड मैनोमीटर की हिस्टेरेसिस त्रुटि के परीक्षण की विधि

(1) उपस्कर

- (i) 500 मि. ली. $\pm 5\%$ क्षमता वाला कड़ी धातु का एक बर्तन
- (ii) 0.1 kPa (0.8 mm Hg) से कम अनिश्चितता वाला अंशांकित रेफरेंस मैनोमीटर
- (iii) प्रेशर जेनरेटर, जैसे बॉल पंप (हैंडपंप) डीफ्लेशन वाल्व वाला
- (iv) टी-पीस कनेक्टर

(2) प्रक्रिया

कफ के बदले बर्तन लगाएं। टी-पीस कनेक्टर की मदद से न्यूमैटिक सिस्टम में अंशांकित रेफरेंस मैनोमीटर लगाएं। इलैक्ट्रो मैकेनिकल पंप (यदि लगा हो) को बंद करने के बाद, एक अन्य टी-पीस कनेक्टर की मदद से न्यूमैटिक सिस्टम में अतिरिक्त प्रेशर जेनरेटर लगाएं।

अधिकतम 7 kPa (50 mm Hg) से स्केल मैक्सिमम तक के प्रेशर स्टेप्स (steps) बढ़ाते हुए यंत्र का परीक्षण करें। यहां पर दाब को 5 सैकण्ड के लिए रोकें और फिर उन्हीं स्टेप्स में घटाएं। 5 मिनट के दौरान अधिकतम प्रेशर पर अंशांकित रेफरेंस मैनोमीटर को हटा (डिस्कनेक्ट कर) दें।

(3) परिणामों की सूचना

दाब बढ़ाने और घटाने के समान प्रेशर स्टेप्स पर मैनोमीटर पर इंगित मानों (values) के बीच अंतर के रूप में परिणामों को व्यक्त करें

12. बनावट के परीक्षण की विधि

(1) उपस्कर

- 60 चक्र प्रति मिनट की अधिकतम दर पर 3 kPa और 30 kPa (20 mm Hg) और (220 mm Hg) के बीच साइनसॉइडल (शिखानालाभी) (sinusoidal) दाब परिवर्तन (प्रेशर वैरिएशन) उत्पन्न करने वाला ऑल्टर्नेटिंग प्रेशर जेनरेटर।

(2) प्रक्रिया

अनुबंध में यथावर्णित प्रक्रिया अपनाएं। एनरॉयड मैनोमीटर को सीधे ऑल्टर्नेटिंग प्रेशर जेनरेटर से जोड़ें और 10000 ऑल्टर्नेटिंग प्रेशर चक्र पूरे (perform) करें।

स्ट्रेस टेस्ट के एक घंटे के बाद, अनुबंध का पैरा 1 में यथाविनिर्दिष्ट प्रक्रिया को, स्ट्रेस टेस्ट से पहले के टेस्ट प्रेशर लेवल्स (स्तरों) पर अपनाएं।

(3) परिणामों की सूचना

स्ट्रेस टेस्ट के पहले और बाद के समान टेस्ट प्रेशर स्ट्रेस पर मैनोमीटर पर इंगित मानों (indicated values) के बीच अंतर के रूप में परिणामों को व्यक्त करें।

भाग-VIII-ख

नॉन इन्वेसिव ऑटोमेटिड रिफ़्लेक्सोमैनोमीटरर्स

1. विषय

इस विनिर्देश में नॉन इन्वेसिव इलैक्ट्रॉनिक अथवा ऑटोमेटिड रिफ़्लेक्सोमैनोमीटरों के लिए सामान्य, निष्पादन संबंधी, कार्य कुशलता संबंधी और मशीनी तथा यांत्रिकी सुरक्षा अपेक्षाएं तथा टाइप अनुमोदन के लिए परीक्षण विधियां दी गई हैं। इसी प्रकार की जानकारी रिफ़्लेक्सोमैनोमीटरों के सहायक उपकरणों के बारे में भी दी गई है, जिन्हें हवा भरे जाने वाले कफ (cuff) की सहायता से धमनीय (आर्टीरियल) रक्तदाब (ब्लड प्रेशर) के नॉन-इन्वेसिव मापन के लिए इस्तेमाल किया जाता है।

ये विनिर्देश केवल उन्हीं यंत्रों पर लागू होते हैं जिन्हें ऊपरी बाजू, कलाई या जांघ पर लगाया जाता है।

नोट : इन यंत्रों के साथ ल्यूअर लॉक्स का इस्तेमाल नहीं किया जाएगा।

[पैरा 6 (11) (iii) और 7 (5) देखें]

2. पारिभाषिक शब्दावली

(1) ब्लैडर

यह कफ (cuff) का ऐसा हिस्सा है जिसमें हवा भरी जाती है।

(2) ब्लड वैस्सल में दाब (प्रेशर)

यह शरीर की धमनीय प्रणाली में बने रहने वाला दाब है।

(3) कफ (cuff)

यह रिफ़्लेक्सोमैनोमीटर का हिस्सा है। जिसके एक ब्लैडर और एक आस्तीन (स्लीव) होते हैं जिसे रोगी की बाजू या जांघ पर लपेटा जाता है।

(4) डायस्टॉलिक ब्लड प्रेशर (मान)

सिस्टमैटिक वेंट्रिकल (दैहिक निलय) के शिथिलन के परिणामी धमनीय ब्लड प्रेशर का न्यूनतम मान।

नोट: द्रवस्थैतिक (हाईड्रोस्टैटिक) प्रभावों के कारण इस मान को कफ (cuff) द्वारा हृदय स्तर पर मापा जाना चाहिए।

(6) नॉन इन्वेसिव स्कत दाब मापन

यह धमनियों को छेदे (पंकचर किए) बिना धमनियों के रक्त दाब का परोक्ष मापन होता है।

(7) न्यूमैटिक सिस्टम

इसमें सभी दाबीकृत तथा दाब नियंत्रक हिस्से शामिल होते हैं जैसे कफ (cuff) ट्यूबिंग, कनेक्टर्स, वॉल्व, ट्रांसड्यूसर और पंप।

(8) स्लीव (आस्तीन)

यह ब्लैडर के साथ लगा कफ का वह हिस्सा होता है जो अनिवार्य रूप से इन्फ्लैटिबल (अप्रत्यास्थ) होता है।

(9) स्फिग्मोमेनोमीटर

यह एक ऐसा यंत्र है जिसका इस्तेमाल धमनीय रक्त दाब के नॉन-इन्वेसिव (धमनियों को छेदे बिना) मापन के लिए किया जाता है।

(10) सिस्टॉलिक रक्त दाब (मान)

सिस्टमैटिक वैट्रिकल के संकुचन (कॉन्ट्रैक्शन) के परिणामी धमनीय रक्तदाब का अधिकतम मान।

नोट: द्रवस्थैतिक प्रभावों के कारण इस मान को कफ (cuff) द्वारा हृदय स्तर पर मापा जाना चाहिए।

(11) रक्तदाब मापन के लिए विद्युत-यांत्रिकीय तंत्र (इलैक्ट्रो-मैकेनिकल सिस्टम)

यह तंत्र निम्नलिखित हिस्सों से बनता है :-

(i) कम से कम एक कफ (cuff), जो न्यूमैटिक सिस्टम से जुड़ा होता है;

(ii) कफ दाब (cuff pressure) मापने के लिए कम से कम एक इलैक्ट्रोमैकेनिकल ट्रांसड्यूसर;

(iii) मापे गए कम से कम एक मान का प्रदर्शन (डिस्प्ले)

(iv) यदि आवश्यक हो तो सिग्नल इनपुट और आउटपुट

(12) विद्युत यांत्रिकीय दाब ट्रांसड्यूसर यह वह घटक है जो दाब सिग्नलों को विद्युतीय सिग्नलों में बदलता है।**(13) ओसिलोमैट्रिक (दोलनमिति) विधि**

यह एक ऐसी विधि है जिसमें कफ (cuff) को बाजू पर रखा जाता है और कफ में दाब को तब तक बढ़ाया जाता है जब तक धमनी में रक्त का प्रवाह बाधित न हो, इसके बाद कफ में दाब को धीरे-धीरे कम किया जाता है।

नोट: कफ में हवा भरने और उसमें से हवा छोड़ने के दौरान धमनीय रक्तदाब स्पंदनों के

कारण कफ में दाब में छोटे-मोटे परिवर्तन (दोलन) होते हैं। ये दोलन जो पहले बढ़ते हैं और फिर घटते हैं, इन्हें मापन प्रणाली में कफ दाब के तदनुरूपी मान पता लगाए जाते हैं और स्टोर किए जाते हैं। स्टोर किए गए इन मानों की सहायता से सिस्टॉलिक डायस्टॉलिक और माध्य धमनीय रक्त दाब के मान, उपयुक्त एलॉगस्थिम का प्रयोग करते हुए, ज्ञात किए जा सकते हैं। हवा भरते समय रक्तदाब मापा जा सकता है।

(14) जीरो सैटिंग (शून्य समर्जन)

वातावरणीय दाब पर 0kpa (0mm Hg) के दाब पाठ्यांक के विचलन को सही करने की प्रक्रिया को जीरो सैटिंग कहते हैं [गेज दाब : 0kpa (0mm Hg)]

(15) पेशेंट सिम्प्यूलेटर (रोगी अनुरूपक)

यह यंत्र कफ में हवा भरने और छोड़ने के समय ओसिलोमैट्रिक कफ स्पंदनों और/अथवा परिश्रवणीय ध्वनियों का अनुकरण करता है।

नोट: इस यंत्र का इस्तेमाल परिशुद्धता की जांच करने के लिए नहीं किया जाता अपितु इसकी कार्यकुशलता को परखने के लिए किया जाता है।

(16) परिश्रवणीय विधि

यह एक ऐसी तकनीक है जिसके द्वारा अवरुद्ध धमनी पर, अधिविष्ट (ऑक्लूडिंग) दाब को धीरे-धीरे छोड़ते हुए ध्वनियां (जिन्हें कोरोटॉफ ध्वनियां कहा जाता है) सुनी जाती हैं, ध्वनियों का उत्पन्न होना सिस्टॉलिक रक्त दाब और उनका बंद होना डायस्टॉलिक रक्त दाब इंगित करता है। 13 वर्ष से कम आयु के बच्चों में "K4" (अर्थात् कोरोटॉफ ध्वनियों का चौथा चरण) उपयुक्त होगा।

(17) सैल्फ - लाइनीयराइजिंग डी-फ्लेशन वॉल्व

यह वॉल्व, रक्तदाब मापन के दौरान न्यूमैटिक सिस्टम के नियंत्रित लाइनीयराइजिंग एक्जॉस्ट (क्लांति) के लिए होता है।

3. उपकरण की श्रेणी का विवरण

स्फिग्मोमेनोमीटर के मूल हिस्से एक कफ (cuff) और ब्लैडर होते हैं, जिसे रोगी की बाजू पर लपेटा जाता है और ब्लैडर में दाब बढ़ाने और घटाने का एक यंत्र, ब्लैडर में तात्कालिक दाब को मापने और दर्शाने के साधन होते हैं।

4. मापन की इकाइयां

रक्तदाब को या तो किलो पास्कल (kPa) में या पारे (मर्क्युरी) के मिलिमीटर (mm Hg) में इंगित किया जाएगा।

5. माप-पद्धति संबंधी अपेक्षाएं

(1) कफ दाब संकेतन में अधिकतम अनुमेय त्रुटियाँ

15° से. से 25° से. की परिवेशी तापमान सीमा और 20% से 85% की सापेक्ष नमी (आर्द्रता) सीमा के बीच की किन्हीं विशिष्ट दशाओं में, बढ़ते हुए और घटते हुए दाब, दोनों के लिए ही, स्केल के किसी भी बिंदु पर कफ दाब के मापन के लिए, अधिकतम अनुमेय त्रुटि की सीमा पहली बार इस्तेमाल किए जा रहे स्प्रिंगमोमेंटोमीटरों के मामले में $\pm 0.4 \text{ kPa}$ ($\pm 3 \text{ mm Hg}$) और पहले से इस्तेमाल किए जा रहे स्प्रिंगमोमेंटोमीटरों के मामले में $\pm 0.5 \text{ kPa}$ ($\pm 4 \text{ mm Hg}$) होगी।

यह परीक्षण अनुबंध "क" के पैरा 2 के अनुसार किया जाएगा।

(2) क्लिनिकल टेस्ट द्वारा मापी गई समग्र प्रणाली की अधिकतम अनुमेय त्रुटियाँ :

समग्र प्रणाली के संबंध में त्रुटियों के लिए निम्नलिखित अधिकतम अनुमेय सीमाएं लागू होंगी :-

● मापन की अधिकतम माध्य : त्रुटि : $\pm 0.7 \text{ kPa}$ ($\pm 5 \text{ mm Hg}$)

● अधिकतम प्रायोगिक मानक विचलन : 1.1 kPa (8 mm Hg)

(3) पर्यावरणी कार्य-निष्पादन

(i) भण्डारण

रक्तदाब मापन प्रणालियों को - 50° से. के तापमान पर 24 h (घंटों) के लिए और 50° से. के तापमान पर 24 h (घंटों) के लिए और 85% (नॉन कंडेंसिंग) की सापेक्ष आर्द्रता पर भण्डारण के बाद इस विनिर्देश की अपेक्षाओं को पूरा करना चाहिए।

क्लाइमैटिक चैम्बर में टैस्ट सैम्पल को - 5° से. तापमान पर 24 h (घंटे) रखने के बाद और उसके तुरंत बाद 50° से. के तापमान पर 24 h (घंटे) रखने के बाद अनुबंध 'क' के पैरा 2 के अनुसार पर्यावरणी दशाओं में परीक्षण (टेस्टिंग) की जानी चाहिए।

नोट : हो सकता है कि इंटेग्रेटेड मल्टीपैरामीटर मॉनीटरों के ऐसे हिस्से हों जो भण्डारण के दौरान क्षतिग्रस्त हो जाएं। अतः आर 16-1 में दी गई अपेक्षाओं की तुलना में तापमान की सामान्य सीमा ए. 3 में यथावर्णित कम कर दी गई है।

(ii) तापमान, साक्षेप आर्द्रता

10° से. से 40° से. की परिवेशी तापमान सीमा और 85% की साक्षेप आर्द्रता (नॉन कंडेंसिंग) के

लिए स्प्रिंगमोमेंटोमीटर के कफ दाब संकेतन में अंतर $\pm 0.4 \text{ kPa}$ ($\pm 3 \text{ mm Hg}$) से अधिक नहीं होना चाहिए। यह परीक्षण (टेस्टिंग) अनुबंध 'क' के पैरा 2 और 11 के अनुसार किया जाएगा। रक्तदाब के मानों के निर्धारण के लिए सिग्नल प्रक्रिया, साक्षेप आर्द्रता और तापमान की सीमा के भीतर, प्रभावित नहीं होनी चाहिए। किन्हीं भी सुनिश्चित दशाओं के लिए, रेफरेंस प्रेशर और उपकरण द्वारा बताए गए कफ प्रेशर के बीच सभी विचलन अधिकतम अनुमेय त्रुटि से कम या उसके बराबर होने चाहिए।

6. तकनीकी अपेक्षाएं

(1) सामान्य

यदि उपकरण या उसके भाग किसी ऐसी सामग्री से बने हैं या उनकी बनावट का रूप ऐसा है जो इस सिफारिश में यथावर्णित से भिन्न है तो उसे उस स्थिति में स्वीकार किया जा सकता है यदि यह प्रदर्शित किया जा सके कि सुरक्षा और निष्पादन की सीमा संस्तुत सीमा के समकक्ष ही है।

(2) कफ (cuff) और ब्लैडर के संबंध में तकनीकी अपेक्षाएं

कफ में एक ब्लैडर होगा। दोबारा इस्तेमाल किए जा सकने वाले कफ के लिए विनिर्माता उपकरण के साथ दिए जाने वाले कागजों में उन्हें साफ करने की विधि बताएगा।

नोट : ब्लैडर का इष्टतम आकार वह होता है जिसकी चौड़ाई कफ लगाए जाने वाले स्थान के मध्य बिंदु पर बाजू के घेरे के 40% के बराबर हो और उसकी लंबाई कफ लगाए जाने वाले स्थान के मध्य बिंदु पर बाजू के घेरे के कम से कम 80% या बेहतर हो 100% के बराबर हो। आकार गलत होने से मापन की परिशुद्धता प्रभावित हो सकती है।

(3) प्रदर्शन (डिस्प्ले) के लिए तकनीकी अपेक्षाएं

डिस्प्ले का डिजाइन और विन्यास (अरेंजमेंट) ऐसा होना चाहिए कि मापे गए रक्तदाब के मान आसानी से पता लगाए जा सकें और पढ़े जा सकें। परीक्षण ध्यानपूर्वक देखकर निरीक्षण द्वारा किया जाना चाहिए।

यदि डिस्प्ले पर संकेताक्षरों का इस्तेमाल किया जाए तो वे इस प्रकार होने चाहिए :-

* "S" या "SYS" : सिस्टॉलिक रक्त दाब (मान)

* "D" या "DIA" : डायस्टॉलिक रक्त दाब (मान)

* “M” या “MAP” : माध्य धमनीय रक्त दाब (मान)

एक ही अक्षर से बनाए गए संकेताक्षर ऐसी जगह पर लिखें जाने चाहिए जिससे उन्हें एस आई (SI) यूनिट न समझ लिया जाए।

(4) ऊर्जा (पॉवर) के स्रोत में वोल्टता (वोल्टेज) में विचरण (वैरिएशन) का प्रभाव।

(i) विद्युत ऊर्जा के आंतरिक स्रोत

(क) अनुबंध 'क' के पैरा 4 (1) के अनुसार निर्धारित कार्य-सीमा के भीतर वोल्टता में होने वाले परिवर्तनों से कफ दाब के पाट्यांक और रक्तदाब मापन के परिणाम प्रभावित नहीं होंगे।

(ख) इस कार्यसीमा के बाहर कफ दाब के पाट्यांक और रक्तदाब मापन के कोई परिणाम दर्शाए नहीं जाएंगे।

ये परीक्षण अनुबंध 'क' के पैरा 4 (1) और 5 (1) के अनुसार किए जाएंगे।

(ii) विद्युत ऊर्जा के बाह्य स्रोत

(क) विनिर्माता द्वारा विनिर्दिष्ट कार्य-सीमा के भीतर वोल्टता में विचरण कफ दाब पाट्यांक और रक्तदाब मापन के परिणाम प्रभावित नहीं करेंगे।

(ख) पैराग्राफ 6 (4) (ii) (क) में दी गई सीमाओं से बाहर होने वाले वोल्टता विचरणों के परिणामस्वरूप ज्ञात गलत मान दर्शाए नहीं जाएंगे।

ये परीक्षण अनुबंध 'क' के पैरा 4 (4) (ऑल्टर्नेटिंग करंट) और पैरा 4 (5) (डायरेक्ट करंट) के अनुसार किया जाएगा।

नोट: उपकरण में किसी भी तरह की कोई खराबी होने पर बड़े रोगियों के मामले में 180 सैकण्ड (s) के भीतर 2 kPa (15mm Hg) से कम और नवजात/शिशु रोगियों के मामले में 90 सैकंड के भीतर 0.7 kPa (5mm Hg) से कम डीफ्लेशन सुनिश्चित होना चाहिए।

(5) न्यूमेटिक सिस्टम

(i) एयर लीकेज

एयर लीकेज, दाब में 0.8 kPa/मिनट (6 मि. मी. Hg/मिनट) की गिरावट से अधिक नहीं होना चाहिए।

(ii) परिश्रवणी विधि का इस्तेमाल करने वाली युक्तियों के लिए दाब कम करने वाली प्रणाली हस्तचालित और स्वचालित डीफ्लेशन वाल्वों के लिए दाब कम करने वाली प्रणाली में, सिस्टॉलिक और डायस्टॉलिक रक्तदाब की टार्गेट सीमा के

भीतर 0.3 kPa/8 से 0.4 kPa/8 (2mm Hg/s से 3mm Hg/s) की डीफ्लेशन दर बनाए रखने की क्षमता होनी चाहिए। स्पंदर दर (पल्स रेट) के एक काम के तौर पर दाब में गिरावट को नियमित करने वाले यंत्रों में 0.3 kPa/पल्स से 0.4 kPa/पल्स (2mm Hg/Pulse से 3mm Hg/Pulse) की डीफ्लेशन दर बनी रहनी चाहिए।

नोट: हस्तचालित डीफ्लेशन वाल्व इन वाल्वों के अनुसार आसानी से समायोजित हो जाने चाहिए।

परीक्षण, अनुबंध 'क' के पैरा 7 के अनुसार किया जाएगा।

(iii) रैपिड एक्सॉस्ट

न्यूमेटिक सिस्टम के रैपिड एक्सॉस्ट के दौरान, यदि वाल्व पूरी तरह खुला हो तो, दाब में 35 kPa से 2 kPa (260 mm Hg से 15mm Hg) तक गिरावट आने का समय 10 सैकण्ड से अधिक नहीं होना चाहिए।

नवजात/शिशु विधि (mode) मापन की क्षमता रखने वाले रक्तदाब मापन प्रणालियों के लिए न्यूमेटिक सिस्टम के, वाल्व पूरी तरह खुले होने की स्थिति में, रैपिड एक्सॉस्ट के दौरान दाब का 20 kPa से 0.7 kPa (150 mm Hg से 5mm Hg) तक गिरने का समय 5 सैकण्ड से अधिक नहीं होना चाहिए।

यह परीक्षण अनुबंध ए के पैरा 8 के अनुसार किया जाएगा।

(iv) जीरो सैटिंग (शून्य समंजन)

रक्तदाब मापन प्रणालियों में स्वतः (ऑटोमैटिक) जीरो सैटिंग की क्षमता होनी चाहिए। यह जीरो सैटिंग उपयुक्त समय पर हो जानी चाहिए, कम से कम यंत्र को स्विच ऑन करने पर शुरू तो हो जानी चाहिए। जीरो सैटिंग के समय 0 kPa (0 mm Hg) का गेज प्रेशर होना चाहिए और इसके बाद दर्शाया जाना चाहिए। जिन यंत्रों को स्विच ऑन करते ही, स्वतः जीरो सैटिंग हो जाती है, उनमें यदि प्रेशर ट्रांसड्यूसर का अपवहन (ड्रिफ्ट) और एनॉलॉग सिग्नल प्रोसेसिंग 0.1kPa (1 mm Hg) से अधिक हो जाती है तो उन्हें स्वतः (ऑटोमैटिकली) बंद (स्विच ऑफ) हो जाना चाहिए।

परीक्षण अनुबंध 'क' के पैरा 9 और पैरा 10 के अनुसार किया जाना चाहिए।

(6) विद्युतचुंबकीय क्षमता

(इलेक्ट्रो मैग्नेटिक कंपैटिबिलिटी)

निम्नलिखित में से कोई एक:—

- इलैक्ट्रिकल और/अथवा इलैक्ट्रोमैग्नेटिक इंटरफरेंसिस (व्यतिकरणों) के कारण कफ (cuff) दाब संकेतन या रक्तदाब के माप में गिरावट नहीं आनी चाहिए अथवा
- यदि इलैक्ट्रिकल और/अथवा इलैक्ट्रोमैग्नेटिक इंटरफरेंसिस के कारण कोई असमान्यता होती है तो इस असमान्यता का स्पष्ट संकेत होना चाहिए और इलैक्ट्रोमैग्नेटिक गड़बड़ी समाप्त होने के 30 सेकेंड के भीतर सामान्य प्रचालन दुबारा शुरू हो जाना चाहिए।

(7) कफ दाब संकेतन में स्थिरता

कफ दाब संकेतन में 10000 सिन्चुलेटिड मापन के बाद पूरी दाब सीमा (प्रेसर रेंज) के दौरान 0.4 kPa (3 mm Hg) से अधिक परिवर्तन नहीं होना चाहिए।

परीक्षण अनुबंध 'क' के पैरा-12 के अनुसार किया जाएगा।

(8) दाब बताने वाला यंत्र

(i) सांकेतिक सीमा (नॉमिनल रेंज) और मापन सीमा कफ दाब मापन के लिए सांकेतिक सीमा (नॉमिनल रेंज) विनिर्माता द्वारा विनिर्दिष्ट की जाएगी। कफ दाब की समापन (मेजरिंग) और संकेतन (इंडिकेशन) सीमाएं नॉमिनल सीमा के बराबर होनी चाहिए।

(ii) डिजिटल इंडिकेशन

डिजिटल स्केल अंतराल (इंटरवेल) 0.1 kPa (1 mm Hg) होना चाहिए। यदि किसी पैरामीटर का मापा गया कोई मान एक से अधिक डिस्प्ले पर दिखाया जाना हो तो सभी डिस्प्ले पर एक ही संख्या इंगित होनी चाहिए। डिस्प्ले पर इंगित मापे गए मान और मापन की इकाइयाँ बताने वाले प्रतीक इस प्रकार इंगित किए जाने चाहिए कि उनके गलत अर्थ न लगा लिए जाएं। अंक और अक्षर साफ-साफ तथा पठनीय होने चाहिए।

परीक्षण प्रत्यक्ष निरीक्षण द्वारा किए जाने चाहिए।

(9) सिग्नल इनपुट और आऊटपुट पोर्ट

सिग्नल इनपुट और आऊटपुट नॉन इन्वेसिव रक्तदाब मापन से संबंधित (आंतरिक इंटरफेस जैसे माइक्रोफोन सिग्नल इनपुट) के निर्माण से यह सुनिश्चित होना चाहिए कि गलत ढंग से फिट किए, गए या खराब उपकरणों के कारण कफ दाब का गलत संकेतन या रक्तदाब का गलत संकेतन नहीं होना चाहिए।

परीक्षण अनुबंध 'क' के पैरा 13 के अनुसार किया जाना चाहिए।

(10) अलार्म

यदि अलार्म इस्तेमाल किए जाते हैं तो वे कम से कम मोडिया प्रायर्टों के तो होने ही चाहिए।

(11) सुरक्षा

(i) कफ दाब

किसी एक ही कुंजी (Key) के द्वारा किसी भी समय किसी भी रक्तदाब मापन को निष्फल (abort) किया जा सकता है और इससे रैपिड एक्जॉस्ट हो सकता है।

परीक्षण अनुबंध 'क' के पैरा 14 के अनुरूप किया जाएगा।

(ii) अनाधिकृत वृद्धि (access)

परिशुद्धता को प्रभावित करने वाले सभी कंट्रोल इस प्रकार सील कर दिए जाएं ताकि अनधिकृत वृद्धि (access) न हो।

परीक्षण स्वयं देखते हुए निरीक्षण करके किया जाए।

(iii) द्यूबिंग कनेक्टर्स

इंटरवैस्कुलर कल्यूड सिस्टम का इस्तेमाल करने वाले पर्यावरणों (परिवेशों) में इस्तेमाल किए जाने वाले उपकरणों के प्रयोक्ताओं को इस बात से बचने के सभी आवश्यक एहतियात बरतने चाहिए कि कहीं रक्तदाब मापीयंत्र के आऊटपुट का कनेक्शन किसी ऐसे सिस्टम से न हो जाए कि अंजाने ही ब्लड वैसल में हवा पंप हो जाए, जैसा कि उस स्थिति में होता यदि ल्यूअर लॉक्स (Leur Locks) इस्तेमाल किए जाते।

(iv) विद्युत संबंधी सुरक्षा

इलैक्ट्रॉनिक या ऑटोमेटिड स्फिग्मोमैनोमीटरों में सभी संगत राष्ट्रीय सुरक्षा विनियमों का अनुपालन किया जाए।

- (v) कंपन और प्रधान के प्रति प्रतिरोध शक्ति स्फिग्मोमैनोमीटर में ओ आई एम एल डी 11 के संगत उपबंधों को पूरा किया जाना चाहिए। (मैकेनिकल कंडीशन्स के 1994 संस्करण का उप-खण्ड ए 22) परीक्षण के बाद, यंत्र में इस नियम के पैरा 5 (1) की सभी अपेक्षाएं पूरी होनी चाहिए।

7. माप पद्धति संबंध नियंत्रण

(मैट्रोलाजिकल कंट्रोल)

इन नियंत्रणों में निम्नलिखित शर्तें पूरी होनी चाहिए।

(1) मॉडल अप्रूवल

नए प्रकार के स्प्रिंगमोमैनोमीटर के कम से कम तीन सैम्पलों का परीक्षण किया जाए। माप-पद्धति संबंधी और तकनीकी अपेक्षाओं के अनुपालन का सत्यापन करने के परीक्षण अनुबंध 'क' के अनुसार किए जाएंगे।

(2) सत्यापन (वेरिफिकेशन)**(i) प्रारम्भिक सत्यापन**

प्रारम्भिक सत्यापन में पैरा 5(1) और 6(5)(i) की अपेक्षाएं पूरी होनी चाहिए।

परीक्षण अनुबंध 'क' के पैरा 2 और 6 के अनुरूप किया जाएगा।

(ii) बाद में किया जाने वाला सत्यापन स्प्रिंगमोमैनोमीटर के अप्रूव (अनुमोदित) टाइप के प्रत्येक यंत्र का हर दो वर्ष बाद या मरम्मत के बाद सत्यापन किया जाए। पैरा 5(1) और 6(5)(i) की अपेक्षाएं पूरी होनी चाहिए और परीक्षण अनुबंध 'क' के पैरा 2 और 6 के अनुसार किए जाने चाहिए।

(3) सील (Sealing)

(i) 7.3.1 लैड-सीलों पर नियंत्रण चिह्न (कंट्रोल मार्क्स) लगाए जाएंगे जिनके लिए यथावश्यक तदनुरूपी पंच किए गए स्क्रू लगाए जाएंगे। इन सीलों का लाभ यह होगा कि कंट्रोल मार्क्स को नुकसान पहुँचाए बिना ये सीलें निम्नलिखित बचाव करती हैं :—

(क) उन पेशंट-मॉनीटरों के मामले में, जिनमें स्प्रिंगमोमैनोमीटर सिस्टम का एक हिस्सा होता है; रक्तदाब मापने के लिए माप-पद्धति से संबंधी हिस्सों का परिचालन।

(ख) अन्य सभी मैनोमीटरों के मामले में :— केंसिंग का खोलना।

(ii) यदि यंत्रों का निर्माण किसी भी हस्तक्षेप से सुरक्षा की गारंटी देता है तो माप-पद्धति संबंधी नियंत्रण चिह्न या सुरक्षा चिह्न लेबलों के रूप में लगाए जाएंगे।

(iii) सभी सीलें बिना किसी औजार की सहायता से लगाई जाएंगी।

(4) यंत्र का चिह्नीकरण (मार्किंग)

यंत्र पर निम्नलिखित सूचना अंकित की जाएगी :

(i) विनिर्माता का नाम और / अथवा ट्रेडमार्क

(ii) निर्माण की क्रम संख्या और वर्ष

(iii) मापन रेंज और मापन यूनिट

(iv) मॉडल अप्रूवल संख्या

(v) आर्टरी के ऊपर कफ की सही स्थिति दर्शाते हुए, ब्लैडर का केन्द्र (सेंटर)

(vi) कफ पर (अवयव) लिंब की वह परिधि (सर्कम्फरेंस) दर्शाते हुए अंकन जिसके लिए वह उपयुक्त है।

(5) विनिर्माता की सूचना

(i) विनिर्माता के अनुदेश मैनुअल में निम्नलिखित जानकारी होनी चाहिए :

(क) सही प्रयोग के लिए महत्वपूर्ण प्रचालन प्रक्रियाओं का स्पष्टीकरण (जैसे उपर्युक्त कफ-आकार का चयन, कफ को सही स्थिति में रखा जाना और प्रेशर रिडक्शन रेट की एडजस्टमेंट);

(ख) इंटरवैस्कुलर फ्लूड सिस्टम इस्तेमाल करने वाले परिवेशों में उपस्कर का इस्तेमाल करने वालों को चेतावनी कि रक्तदाब मापी यंत्र के आऊटपुट को ऐसे सिस्टम से न जोड़ें कि गलती से ब्लड वैसल में हवा पंप हो जाए, जैसा कि उस स्थिति में होता यदि ल्यूर लॉक्स इस्तेमाल किए जाते;

(ग) पुनः इस्तेमाल किए जाने वाले कफ (cuffs) की सफाई की विधि;

(घ) यंत्र के हर समय समुचित और सुरक्षित प्रचालन सुनिश्चित करने के लिए रखरखाव कैसे और कब-कब किया जाए, यह सिफारिश की जाती है कि यंत्र के काम की जाँच हर 2 साल में (कम से कम) और रख-रखाव और मरम्मत के बाद की जानी चाहिए, इसके लिए पैरा 5(1) और 6(5)(i) में दी गई अपेक्षाओं का पुनः सत्यापन तो कम से कम किया ही जाना चाहिए (कम से कम 7 kPa (50 mm Hg) और 27 kPa (200 mm Hg) दाब पर परीक्षण करते हुए);

(ङ) अनुबंध ग (सी) के अनुसार किए गए क्तीनिकल परीक्षणों के लिए रेफरेंस विधि या समकक्ष विधि;

(च) सहायक उपस्करों सहित, रक्तदाबमापी यंत्र के सभी हिस्सों की सूची;

(छ) यंत्र के कार्य को प्रभावित करने वाले पर्यावरणीय और प्रचालन संबंधी कारकों पर टिप्पणियाँ (जैसे इलेक्ट्रोमैग्नेटिक फील्ड्स, एर्रथमिया);

(झ) सिग्नल इनपुट / आऊटपुट पोर्टों के विनिर्देश;

(ञ) रेटिड वोल्टा का विनिर्देश, यदि लागू हो;

(ट) इस्तेमाल किए जाने वाले ऊर्जा-स्रोत (पॉवर सोर्स) का विनिर्देश, यदि लागू हो;

(ठ) रक्तदाब मापने के परिणाम के लिए नॉमिनल रेंज

(ड) वार्म-अप टाइम, यदि लागू हो;

(ढ) "आऊट ऑफ रेंज सिग्नल" के अर्थ का विवरण

(ण) सभी अलार्म का विवरण, यदि लागू हो।

अनुबंध 'क'

परीक्षण संबंधी प्रक्रियाएं
(अनिवार्य)

1. सामान्य

डिजिटल इंडिकेशन्स के लिए डिस्पले की गई किसी भी वैल्यू (मान) में, 0.1 kPa (1mm Hg) की अनिश्चितता की अनुमति होनी चाहिए क्योंकि डिस्पले सिस्टम एक यूनिट से कम के परिवर्तन का संकेत नहीं दे सकता।

2. कफ प्रेशर संकेतन (इंडिकेशन) में अधिकतम अनुमेय त्रुटियों के परीक्षण की विधि-

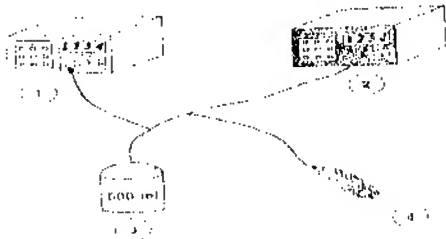
पैरा 5(1) में दी गई अपेक्षाएं लागू होंगी।

(1) उपस्कर

- (क) 500 मि.ली. $\pm 5\%$ क्षमता वाला कड़ी धातु का एक बर्तन।
- (ख) 0.1 kPa (0.8 mm Hg) से कम अनिश्चितता वाला एक अंशांकित रेफरेंस मैनोमीटर;
- (ग) प्रेशर जेनरेटर, जैसे बॉल पंप (हैंड पंप), डीप्लेशन वाल्व वाला;
- (घ) टी-पास कनेक्टर और होज (hoses)

(2) प्रक्रिया

कफ को हटाकर उसके बदले बर्तन लगाएं। न्यूमैटिक सर्किल में, टी-पास कनेक्टर की सहायता से, होज और अंशांकित रेफरेंस मैनोमीटर लगाएं (चित्र 1 देखें)। इलैक्ट्रोमैकेनिकल पंप को बंद कर दें (यदि फिट किया गया है तो), दूसरे टी-कनेक्टर की मदद से प्रेशर सिस्टम में एक अतिरिक्त प्रेशर जेनरेटर जोड़ें। अधिकतम 7 kPa (50 mm Hg) से 0 kPa (0 mm Hg) के बीच प्रेशर स्टेप्स (steps) और स्केल रेंज के अधिकतम प्रेशर पर परीक्षण करें।



- (1) रेफरेंस मैनोमीटर
- (2) यंत्र जिसका परीक्षण किया जाना है।
- (3) धातु का बर्तन
- (4) प्रेशर जेनरेटर

चित्र 1 : कफ प्रेशर इंडिकेशन में त्रुटि की सीमा निर्धारित करने के लिए मापन प्रणाली (measurement system)

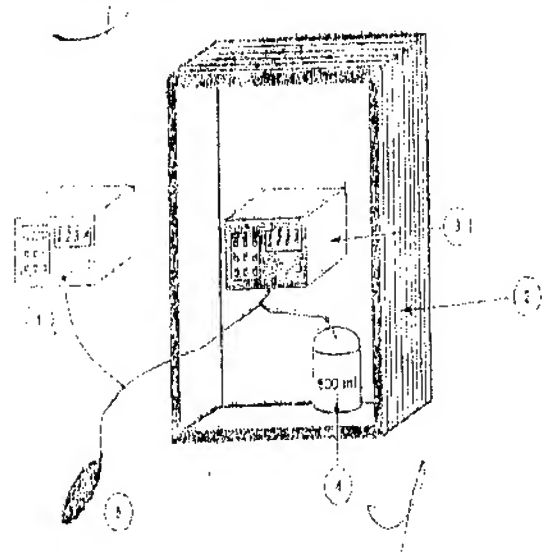
(3) परिणामों की सूचना

जिस यंत्र का परीक्षण किया जाना है, उसके मैनोमीटर के निर्दिष्ट दाब (इंडिकेटेड प्रेशर) और रेफरेंस मैनोमीटर के तदनुसूची (करिसपोंडिंग) पाठ्यांक (रीडिंग) के बीच अंतर के रूप में परिणाम व्यक्त करें।

3. कफ दाब संकेतन पर तापमान के प्रभाव के परीक्षण की विधि

(1) उपस्कर

- * अनुबंध 'क' के पैरा 2(1) में यथाविनिर्दिष्ट उपस्कर
- * क्लाइमेटिक चैम्बर



- (1) रेफरेंस मैनोमीटर
- (2) क्लाइमेटिक चैम्बर
- (3) यंत्र जिसका परीक्षण किया जाना है
- (4) धातु का बर्तन
- (5) प्रेशर जेनरेटर

चित्र 2 : तापमान के प्रभाव के निर्धारण के लिए मापन प्रणाली

(2) प्रक्रिया

कफ के बदले बर्तन लगाएं। टी-पास कनेक्टर की मदद से, अंशांकित रेफरेंस मैनोमीटर को न्यूमैटिक सिस्टम में लगाएं (चित्र 2 देखें)। इलैक्ट्रो-मैकेनिकल पंप बंद कर दें (यदि फिट किया हो तो) दूसरे टी-पास कनेक्टर की मदद से न्यूमैटिक सिस्टम में एक अतिरिक्त प्रेशर जेनरेटर लगाएं।

तापमान और आर्द्रता के, नीचे दिए गए प्रत्येक जोड़े के लिए, यंत्र को क्लाइमेटिक चैम्बर में कम से कम 3 घंटे तक कंडीशन करें ताकि यंत्र स्थिर दशा (स्टेडी कंडीशन) में आ जाए :-

- (i) 10° से. परिवेशी तापमान, 85 % सापेक्ष आर्द्रता (नॉन

कंडेंसिंग)

- (ii) 20° से. परिवेशी तापमान, 85% सापेक्ष आद्रता (नॉन कंडेंसिंग)
- (iii) 40° से. परिवेशी तापमान, 85% सापेक्ष आद्रता (नॉन कंडेंसिंग)

तापमान और आद्रता के, ऊपर बताए गए प्रत्येक जोड़े के लिए अनुबंध 'क' के पैरा 2(2) में यथावर्णित कफ दाब संकेतन का परीक्षण करें।

(3) परिणामों की सूचना

जिस यंत्र का परीक्षण किया जाना है, उसके मैनोमीटर के इंडिकेटिड प्रैशर और संगत तापमान मान कर रेफरेंस मैनोमीटर के तदनुरूपी संकेतों के बीच अंतर के रूप में परिणामों को व्यक्त करें।

4. कफ दाब संकेतन पर ऊर्जा-स्त्रोत की वोल्टता विचलनों के प्रभाव के परीक्षण की विधि

(1) विद्युतीय ऊर्जा का आंतरिक स्रोत

(i) उपस्कर

- * एडजस्टेबल डायरेक्ट करंट वोल्टता आपूर्ति
- * मापे गए मान के 0.5% से कम अनिश्चितता वाला वोल्टमीटर
- * 0.1 kpa (0.8 mm Hg) से कम अनिश्चितता वाला एक अंशांकित रेफरेंस मैनोमीटर

(ii) प्रक्रिया

रक्तदाब मापन यंत्र के विद्युतीय ऊर्जा के आंतरिक स्रोत की बजाय डी.सी. वोल्टता आपूर्ति लगा दें जिसकी प्रतिबाधा विनिर्माता द्वारा विनिर्दिष्ट विद्युतीय ऊर्जा के आंतरिक स्रोत की प्रतिबाधा के समकक्ष हो। प्रयुक्त डी.सी. वोल्टता आपूर्ति में परिवर्तन को वोल्टमीटर से मापें। 0.1 V के स्टेप्स (Steps) में डी.सी. वोल्टता आपूर्ति को बदलते हुए रक्तदाब मापन यंत्र का परीक्षण करें और कफ दाब की जो रीडिंग अभी दर्शाई जा रही है उस पर न्यूनतम वोल्टता सीमा निर्धारित करें।

इस परीक्षण को विद्युतीय ऊर्जा के आंतरिक स्रोत की अधिकतम अनुमेय प्रतिबाधा के साथ करें।

अनुबंध 'क' के पैरा 2 में यथाविनिर्दिष्ट प्रक्रिया के अनुसार, न्यूनतम वोल्टता सीमा को 0.1 V बढ़ाकर और नॉमिनल वोल्टता पर भी, परीक्षण करें।

(iii) परिणामों की सूचना

जिस रक्तदाब मापन यंत्र का परीक्षण किया जाना है उसके कफ दाब संकेतन और न्यूनतम वोल्टता सीमा को 0.1 V बढ़ाकर और नॉमिनल वोल्टता पर रेफरेंस मैनोमीटर के इंडिकेशन के बीच अंतर के रूप में परिणामों को व्यक्त करें।

(4) विद्युतीय ऊर्जा का बाह्य स्रोत - ऑल्टर्नेटिंग करंट

(i) उपस्कर

- (क) एडजस्टेबल आल्टर्नेटिंग करंट वोल्टता आपूर्ति;
- (ख) मापे गए मान के 0.5% से कम अनिश्चितता वाला एक वोल्टमीटर
- (ग) 0.1 kpa (0.8 mm Hg) से कम अनिश्चितता वाला एक अंशांकित रेफरेंस मैनोमीटर

(ii) प्रक्रिया

रक्तदाब मापन यंत्र को एडजस्टेबल आल्टर्नेटिंग करंट वोल्टता आपूर्ति से जोड़ें। ए.सी. वोल्टता आपूर्ति में परिवर्तन को वोल्टमीटर से मापें।

इस अनुबंध के पैरा 2 में यथाविनिर्दिष्ट प्रक्रिया के अनुसार निम्नलिखित वोल्टता पर परीक्षण करें।

- * विनिर्माता द्वारा घोषित अधिकतम निर्धारित वोल्टता (रेटिड वोल्टेज), 10% बढ़ाकर;
- * विनिर्माता द्वारा घोषित अधिकतम एवं न्यूनतम निर्धारित वोल्टता का माध्य;
- * विनिर्माता द्वारा घोषित न्यूनतम निर्धारित वोल्टता, 10% घटाकर

(iii) परिणामों की सूचना

जिस रक्तदाब मापन यंत्र का परीक्षण किया जाना है, उसके कफ दाब संकेतन और रेफरेंस मैनोमीटर के संकेतन के बीच, अंतर के रूप में परिणामों को व्यक्त करें।

(3) विद्युतीय ऊर्जा का बाह्य स्रोत - डायरेक्ट करंट

(i) उपस्कर

इस अनुबंध 'क' के पैरा 4(1)(i) में वर्णित उपस्कर इस्तेमाल करें।

(ii) प्रक्रिया

रक्तदाब मापन यंत्र को डी.सी. वोल्टता आपूर्ति से जोड़ें। डी.सी. वोल्टता आपूर्ति को रेफरेंस द्वारा वोल्टमीटर से जोड़ें।

इस अनुबंध 'क' के पैरा 2 में यथावर्णित प्रक्रिया के अनुसार यह परीक्षण करें।

- (क) विनिर्माता द्वारा घोषित अधिकतम और न्यूनतम निर्धारित वोल्टता, 10% बढ़ाकर;
- (ख) विनिर्माता द्वारा घोषित अधिकतम और न्यूनतम निर्धारित वोल्टता का मध्य;
- (ग) विनिर्माता द्वारा घोषित न्यूनतम निर्धारित वोल्टता 10% घटाकर;

(iii) परिणामों की सूची

जिस रक्तदाब मापन यंत्र का परीक्षण किया जाना है उसके कफ दाब संकेतन और रेफरेंस मैनोमीटर के संकेतन के बीच अंतर के रूप में परिणामों को व्यक्त करें।

(4) विद्युतीय ऊर्जा के बाह्य स्रोत की वोल्टता में परिवर्तन-ऑल्टर्नेटिंग करंट :

(ii) उपस्कर

इस अनुबंध के पैरा 4(2)(i) में यथावर्णित उपस्कर

(ii) प्रक्रिया

रक्तदाब मापन यंत्र को ए सी वोल्टता आपूर्ति से जोड़ें। ए सी वोल्टता आपूर्ति में परिवर्तन को वोल्टमीटर से मापें। 5 V के स्टेप्स (Steps) में ए सी वोल्टता आपूर्ति को बदलते हुए रक्तदाब मापन यंत्र का परीक्षण करें और जिस रीडिंग पर कफ दाब दर्शाया जा रहा है उस पर न्यूनतम वोल्टता सीमा निर्धारित करें।

अनुबंध 'क' के पैरा 2 में यथावर्णित प्रक्रिया के अनुसार, न्यूनतम वोल्टता सीमा को 5 V बढ़ाकर और निर्धारित वोल्टता पर भी परीक्षण करें।

(iii) परिणामों की सूचना

जिस रक्तदाब मापन यंत्र का परीक्षण किया जाना है उसके कफ दाब संकेतन और निर्धारित वोल्टता पर और न्यूनतम वोल्टता सीमा को 5 V बढ़ा कर रेफरेंस मैनोमीटर पर संकेतन के बीच अंतर के रूप में परिणामों को व्यक्त करें।

(5) विद्युतीय ऊर्जा का बाह्य स्रोत में वोल्टता परिवर्तन-डायरेक्ट करंट

(i) उपस्कर

इस अनुबंध के पैरा 4(1)(i) में यथावर्णित उपस्कर इस्तेमाल करें।

(ii) प्रक्रिया

रक्तदाब मापन यंत्र को डी.सी. वोल्टता आपूर्ति से जोड़ें। डी. सी. वोल्टता आपूर्ति में परिवर्तन को वोल्टमीटर से मापें।

डी.सी. वोल्टता आपूर्ति को बदलते हुए रक्तदाब मापन यंत्र का परीक्षण 0.1 V के स्टेप्स (steps) में करें और जिस रीडिंग पर कफ दाब दर्शाया गया है उस पर न्यूनतम वोल्टता निर्धारित करें।

इस अनुबंध के पैरा 2 में यथावर्णित प्रक्रिया के अनुसार न्यूनतम वोल्टता को 0.1 V बढ़ाकर और निर्धारित वोल्टता पर भी परीक्षण करें।

(iii) परिणामों की सूचना

जिस रक्तदाब मापन यंत्र का परीक्षण किया जाना है उसके कफ दाब संकेतन और निर्धारित वोल्टता पर और न्यूनतम वोल्टता सीमा को 0.1 V बढ़ा कर रेफरेंस मैनोमीटर पर संकेतन के बीच अंतर को परिणामों के रूप में व्यक्त करें।

5. रक्तदाब मापन के परिणाम पर ऊर्जा स्रोत की वोल्टता में

परिवर्तनों के प्रभाव के लिए परीक्षण की विधि।

(1) विद्युतीय ऊर्जा का आंतरिक स्रोत

(i) उपस्कर

- * एड्जस्टेबल डायरेक्ट करंट वोल्टता आपूर्ति
- * मापे गए मान के 0.5% से कम अनिश्चितता वाला एक वोल्टमीटर
- * परिश्रवणी (ऑस्किलेटरी) और/अथवा दोलनमापक (ऑसीलोमैट्रिक) विधि के लिए पेशेंट सिमुलेटर [पैरा 2(15) देखें], जिसमें सिमुलेटर से (शुरू) होने वाले अतिरिक्त विचलन मापन के माध्य मान के लिए 0.27 kpa (2 mm Hg) से अधिक न हो, और अंदाजन नीचे दिए गए रक्तदाब मानों के लिए सिग्नल उत्पन्न हो :
 - सिस्टॉलिक : 16 kpa (120 mm Hg)
 - डायसस्टॉलिक : 11 kpa (80 mm Hg)
 - स्पंदन दर (पल्स रेट) : 70 मिनट - 1-80 मिनट - 1

(ii) प्रक्रिया

रक्तदाब मापन यंत्र को ए सी वोल्टता आपूर्ति से जोड़ दें। ए सी वोल्टता आपूर्ति को, वोल्टमीटर देखते हुए, नियंत्रित करें। रक्तदाब मापन यंत्र को सिमुलेटर के साथ जोड़ दें।

नीचे बताई गई प्रत्येक वोल्टता पर 20 सिमुलेटिड रक्तदाब माप लें :

- * विनिर्माता द्वारा घोषित अधिकतम निर्धारित (रेटिड) वोल्टता, 10% बढ़ाकर;
- * विनिर्माता द्वारा घोषित अधिकतम एवं न्यूनतम निर्धारित (रेटिड) वोल्टता का मध्यमान;
- * विनिर्माता द्वारा घोषित न्यूनतम रेटिड वोल्टता, 10% घटाकर लें।

(iii) परिणामों की सूचना

प्रत्येक वोल्टता स्तर पर निरंतर लिए गए 20 पाठ्यांकों का माध्य मान

(सिस्टॉलिक और डायसस्टॉलिक मान अलग-अलग लेते हुए) ज्ञात करें

(6) विद्युतीय ऊर्जा का बाह्य स्रोत - डायरेक्ट करंट

(i) उपस्कर

- (क) एड्जस्टेबल डायरेक्ट करंट वोल्टता आपूर्ति
- (ख) मापे गए मान के 0.5% से कम अनिश्चितता वाला वोल्टमीटर
- (ग) अनुबंध 'क' के पैरा 5(1)(i) में यथावर्णित पेशेंट सिमुलेटर

(ii) प्रक्रिया

रक्तदाब मापन यंत्र के विद्युतीय ऊर्जा के आंतरिक स्रोत की बजाय डी सी वोल्टता आपूर्ति लगा दें जिसकी प्रतिबाधा विनिर्माता द्वारा विनिर्दिष्ट विद्युतीय ऊर्जा के आंतरिक स्रोत की प्रतिबाधा के समकक्ष हो। उपभोक्ता बैटरियों के साथ इस्तेमाल किए जाने वाले यंत्रों की परीक्षण $1\frac{1}{2}$ से कम प्रतिबाधा के साथ किया जाना चाहिए।

डी सी वोल्टता आपूर्ति को वोल्टमीटर देखकर नियंत्रित करें।

रक्तदाब मापन यंत्र को पेशाट सिमुलेटर के साथ जोड़ दें। विद्युतीय ऊर्जा के आंतरिक स्रोत का परीक्षण अधिकतम अनुमेय प्रतिबाधा पर करें।

रक्तदाब के 20 सिमुलेटिड माप इस अनुबंध के पैरा क. 4(1)(ii) में यथावर्णित न्यूनतम वोल्टता पर, 0.1 वोल्टता बढ़ाकर और नॉमिनल (सांकेतिक) वोल्टता पर लें।

(iii) परिणामों की सूचना

प्रत्येक वोल्टता स्तर पर लिए गए निरंतर 20 पाठ्यांकों का मध्य मान (सिस्टॉलिक और डायस्टॉलिक मान अलग-अलग) ज्ञात करें।

(5) विद्युतीय ऊर्जा का आंतरिक स्रोत : ऑल्टर्नेटिंग करंट

(i) उपस्कर

- * एडजस्टेबल आल्टर्नेटिंग करंट वोल्टता आपूर्ति
- * मापे गए मान के 0.5% से कम अनिश्चितता वाला वोल्टमीटर
- * अनुबंध 'क' के पैरा (i) में यथावर्णित पेशाट सिमुलेटर

(ii) प्रक्रिया

रक्तदाब मापन यंत्र को डी सी वोल्टता आपूर्ति से जोड़ें। डी सी वोल्टता आपूर्ति को, वोल्टमीटर देखते हुए नियंत्रित करें। रक्तदाब मापन यंत्र, को सिमुलेटर के साथ जोड़ें।

नीचे बताई गई प्रत्येक वोल्टता पर 20 सिमुलेटिड रक्तदाब माप लें;

- (क) विनिर्माता द्वारा घोषित अधिकतम रेटिड वोल्टता, 10% बढ़ाकर;
- (ख) विनिर्माता द्वारा घोषित अधिकतम और न्यूनतम रेटिड वोल्टता का मध्यमान;
- (ग) विनिर्माता द्वारा घोषित न्यूनतम रेटिड वोल्टता, 10% घटाकर

(iii) परिणामों की सूचना

प्रत्येक वोल्टता स्तर पर निरंतर लिए गए 20 पाठ्यांकों का मध्य मान (सिस्टॉलिक और डायस्टॉलिक मान अलग-अलग लेते हुए) ज्ञात करें।

न्यूमैटिक सिस्टम में हवा के रिसाव (एयर लीकेज) के परीक्षण की विधि

(1) उपस्कर

- (i) उपयुक्त आकार का एक सख्त धातु से बना सिलिंडर ;
- (ii) प्रेशर जेनरेटर, उदाहरणार्थ बॉल पंप (हैंड पंप), डिफ्लेशन वॉल्व वाला;
- (iii) स्टॉप वॉच

(2) प्रक्रिया

यदि किसी तकनीकी कारणों से, इस उप-खंड में यथावर्णित परीक्षण नहीं किया जा सकता तो विनिर्माता द्वारा विनिर्दिष्ट वैकल्पिक परीक्षण-प्रक्रिया अपनाएं।

परीक्षण 15° से. से 25° से. की रेंज में सतत (कॉन्स्टेंट) तापमान पर करें।

परीक्षण शुरू करने से पहले रक्तदाब मापन प्रणाली का तापमान कार्य करने के सामान्य तापमान पर पहुंचने दें। कफ को सिलिंडर के पास इस प्रकार लेपें [पैरा 6(2) देखें] कि ऊपरी बाजू और जांच पर रक्तदाब मापने के यंत्रों के लिए लगाए जाने वाले कफ (cuff) की परिधि (सर्कमफरेंस) सिलिंडर की परिधि के सात प्रतिशत से अधिक न हो।

नोट 1 : यंत्र के हिस्से के रूप में लगे इलैक्ट्रोमैकेनिकल पंपों को परीक्षण के लिए इस्तेमाल किया जा सकता है। जो वाल्व स्थायी रूप से खुले रहते हैं, उन्हें परीक्षण के दौरान हटा दिया जाए।

नोट 2 : इस परीक्षण के लिए किसी अंशांकित मैनोमीटर की आवश्यकता नहीं है क्योंकि जब कम दाब संकेत (कफ प्रेशर इंडिकेशन) में त्रुटि को हिसाब में लिया जाता है तो परीक्षणाधीन यूनिट के कफ प्रेशर डिस्प्ले का इस्तेमाल किया जाता है।

इस परीक्षण का लाभ यह है कि परीक्षणाधीन यूनिट अपने मूल संरूप में होता है। अतिरिक्त कनेक्शन से रिसाव (लीकेज) बढ़ सकता है। इस परीक्षण को पूरी मापन रेंज में कम से कम पांच बराबर अंतर पर दाब चरणों (स्टैप्स) पर करें। (उदाहरणार्थ : 27 kPa (200 mm Hg) और 34 kPa (250 mm Hg) क्योंकि अगले प्रेशर स्टेप पर जाने के लिए प्रेशर के बढ़ने या घटने से थर्मोडायनामिक इक्वीलिब्रियम (ऊष्मागतिक संतुलन) प्रभावित होता है, इसलिए पाठ्यांक पढ़ने से पहले 60 सेकंड तक रुकें। 5 मिनट की अवधि के दौरान एयर लीकेज की जांच करें और इससे मापे गए मान को निर्धारित करें।

(3) परिणामों की सूचना

एयर लीकेज को, प्रति मिनट दाब की दर में गिरावट के रूप में व्यक्त करें।

7. दाब में गिरावट की दर (प्रेशर रिडक्शन रेट) के परीक्षण की विधि

(1) उपकरण

- (i) टी-पीस कनेक्टर;
- (ii) सिग्नल आकृत्युट पोर्ट और 0.1 kPa (0.8 mm Hg) से

कम अनिश्चितता वाला अंशांकित रेफरेंस मैनोमीटर;

(iii) कृत्रिम या मानव अवयव (लिम्बस)

(iv) रिकॉर्डिंग यूनिट

(2) प्रक्रिया

प्रेसर रिडक्शन रेट को, मुनियों पर या कृत्रिम अवयवों पर मापें।

नोट 1 : यह अपेक्षित है कि कृत्रिम अवयवों का प्रयोग किया जाए, किंतु क्योंकि अभी इन पर विचार किया जा रहा है, अतः मुनियों पर किए गए मापन ही स्वीकार्य हैं।

नोट 2 : अवयवों (लिम्बस) के दो आकारों का इस्तेमाल किया जाना चाहिए, जो लिंब सर्कमफेरेंस (अवयव की परिधि) की उस अधिकतम और न्यूनतम सीमा के बराबर हों जिनके साथ किसी विशेष आकार का कफ (cuff) इस्तेमाल करने की सिफारिश की गई हो।

नोट 3 : यह अपेक्षित है कि कृत्रिम अवयवों में मानव अवयवों के लचीलेपन (इलास्टिक) की कुछ विशेषताएं हानी चाहिए।

चूंकि कफ डीफ्लेशन रेट पर इस बात का प्रभाव पड़ता है कि कफ किस प्रकार लगाया गया है, अतः कम से कम दो अलग-अलग आकार वाले अवयवों पर कम से कम दस बार किए गए मापों के लिए कफ लगाएं और हटाएं। डीफ्लेशन को री-सेट किया जा सकता है।

अंशांकित रेफरेंस मैनोमीटर को टी-पीस की सहायता से जोड़ें। अशांकित रेफरेंस मैनोमीटर के बाहरी हिस्से को रिकॉर्डिंग यूनिट से जोड़ें।

(3) परिणामों की सूचना

प्रेसर रिडक्शन रेट को 8 kPa (60 mm Hg), 16 kPa (120 mm Hg), और 24 kPa (180 mm Hg) के दाब मानों पर निर्धारित करें (जैसे ग्राफिकल इवैल्युएशन द्वारा टेंजेंस खींच कर)। प्रेशर रिडक्शन रेट का परिकलन प्रेशर मानों 8 kPa (60 mm Hg), 16 kPa (120 mm Hg) और 24 kPa (180 mm Hg) के लिए और अवयवों की विभिन्न परिधियों (सर्कमफेरेंस) के लिए अलग-अलग माध्य मान के रूप में करें।

यदि प्रेशर रिडक्शन रेट पल्स पर निर्भर हो तो पल्स रेट को रिकॉर्ड करें। ऐसे में, परिणाम को प्रेशर रिडक्शन रेट प्रति स्पंदन के रूप में व्यक्त करें।

8. रैपिड एक्सांस्ट वाल्व के लिए परीक्षण की विधि

(1) उपस्कर

- * क्रमशः 100 मि.ली. $\pm 5\%$ और 500 मि.ली. $\pm 5\%$ की क्षमता वाले दो कड़े (रिजिड) बर्तन।
- * 0.1 kPa (0.8 mm Hg) से कम अनिश्चितता वाला अंशांकित रेफरेंस मैनोमीटर
- * टी-पीस कनेक्टर
- * स्टॉप वाच

(2) प्रक्रिया

परीक्षण को कफ के स्थान पर 500 मि.ली. बर्तन में करें। नवजात/शिशु विधि (mode) में मापन की क्षमता रखने वाले रक्तदाब मापी यंत्रों और कलाई पर रक्तदाब मापने वाले यंत्रों के लिए परीक्षण को कफ के स्थान पर 100 मि.ली. बर्तन में करें।

अंशांकित रेफरेंस मैनोमीटर को टी-पीस की मदद से न्यूमैटिक सिस्टम से जोड़ें।

पैरा 6(5)(iii) में दिए गए अनुसार कम से कम अधिकतम दाब तक हवा भरें, 60 सैकेंड तक रुकें और रैपिड एक्सांस्ट वाल्व को चालू कर दें (एक्टिवेट)

स्टॉपवाच का इस्तेमाल करते हुए पैरा 6(5)(iii) में विनिर्दिष्ट दाब मानों के बीच का समय नापें (देखें)

(3) परिणामों की सूचना

परिणामों को मापे गए एक्सांस्ट समय के रूप में व्यक्त करें।

9. जीरो सैटिंग (शून्य समंजन) के लिए परीक्षण विधि

(1) उपस्कर

- (i) 500 मि.ली. $\pm 5\%$ की क्षमता वाला एक कड़ा बर्तन;
- (ii) 0.1 kPa (0.8 mm Hg) से कम अनिश्चितता वाला अंशांकित रेफरेंस मैनोमीटर;
- (iii) इलेक्ट्रो-मैकेनिकल प्रेशर/सक्शन पंप;
- (iv) प्रेशर जेनरेटर, जैसे बॉल पंप (हैंड पंप) डीफ्लेशन वाल्व वाला;
- (v) टी-पीस कनेक्टर;
- (vi) होज (hoses)

(2) प्रक्रिया एवं मूल्यांकन

यदि तकनीकी कारणों से, इस उप-खंड में यथावर्णित परीक्षण नहीं किया जा सकता तो विनिर्माता द्वारा विनिर्दिष्ट वैकल्पिक परीक्षण-प्रक्रिया अपनाएं।

जीरो-सैटिंग के कार्य की जांच करने के लिए, न्यूमैटिक सिस्टम को पहले +0.8 kPa (+6 mm Hg) और फिर -0.8 kPa (-6 mm Hg) के दाब पर लाएं और यंत्र की जीरो-सैटिंग को चालू करें। यह सुनिश्चित करें कि सभी प्रदर्शित दाब मानों में क्रमशः -0.8 kPa (-6 mm Hg) और +0.8 kPa (+6 mm Hg) का सिस्टमैटिक एरर (error) है।

परीक्षण शुरू करने से पहले, रक्तदाब मापी यंत्र के तापमान को कार्य करने के सामान्य तापमान पर पहुँचने दें।

निम्नलिखित अनुसार परीक्षण करने के लिए रक्तदाब मापी यंत्र को सैट-अप करें।

- * कफ के बदले में 500 मि.ली. का बर्तन लगाएं;
- * टी-पीस कनेक्टर की मदद से अंशांकित रेफरेंस मैनोमीटर को न्यूमैटिक सिस्टम में लगा दें (इन्सर्ट करें);
- * टी-पीस कनेक्टर की मदद से प्रेशर/सक्शन पंप को न्यूमैटिक सिस्टम में लगा दें।

- * टी-पीस कनेक्टर की मदद से प्रेशर जेनरेटर को न्यूमैटिक सिस्टम में लगा दें।

टिप्पणी : यदि सुविधाजनक हो तो, प्रेशर (दाब) उत्पन्न (जेनरेट) करने के लिए प्रेशर जेनरेटर और प्रेशर/सक्शन पंप के स्थान पर एक एडजस्टेबल पंप का इस्तेमाल किया जाए। निम्नलिखित अनुसार कार्रवाई करें :

- (क) विनिर्माता द्वारा यथाविनिर्दिष्ट जीरो-सैटिंग चालू करें। रक्तदाब मापी यंत्र को सर्विस मोड (mode) में यदि उपलब्ध हो तो सैट करें। इसके तुरंत बाद दाब को 13 kPa (100mm Hg) तक बढ़ाएं और प्रदर्शित मान (डिस्प्लेड वैल्यू) रिकार्ड करें।
- (ख) जीरो-सैटिंग के समय पर प्रेशर/सक्शन पंप का इस्तेमाल करते हुए न्यूमैटिक सिस्टम में +0.8 kPa (+6 mm Hg) का सतत (कांस्टेंट) गेज प्रेशर उत्पन्न करें। इस दौरान परीक्षाणाधीन यंत्र का डीफ्लेशन वॉल्व बंद कर दें या उससे लगा होज़ बंद कर दें; जैसे होज़ को कसकर निचोड़ते हुए (पिचिंग)। रक्तदाब मापी यंत्र को सर्विस मोड (mode) में यदि उपलब्ध हो तो, सैट करें। इसके तुरंत बाद दाब को 13 kPa (100mm Hg) तक बढ़ाएं। यदि डिस्प्ले किया गया मान (क) में लिए गए मान की तुलना में 0.8 kPa (6 mm Hg) घट जाता है तो जीरो-सैटिंग ठीक है।
- (ग) न्यूमैटिक सिस्टम में -0.8 kPa (-6 mm Hg) के सतत गेज दाब के साथ (ख) में बताई गई प्रक्रिया दोहराएं। रक्तदाब मापी यंत्र को सर्विस मोड (mode) में, यदि उपलब्ध हो तो, सैट करें। इसके तुरंत बाद दाब को बढ़ाकर 13 kPa (100 mm Hg) कर दें। यदि (क) में लिए गए मान की तुलना में डिस्प्ले किया गया मान 0.8 kPa (6 mm Hg) बढ़ जाता है तो जीरो-सैटिंग सही है।

10 कफ दाब संकेतन में अपघहन (ड्रिफ्ट) के परीक्षण की विधि

(1) सामान्य

यह परीक्षण उन यंत्रों पर लागू होता है जिनमें स्विच ऑन करने के तुरंत बाद जीरो सैटिंग ही होती है।

(2) उपस्कर

- * 500 मि.ली. \pm 5% क्षमता वाला एक कड़ा बर्तन
- * 0.1 kPa (0.8 mm Hg) से कम अनिश्चितता वाला एक अंशांकित रेफरेंस मैनोमीटर
- * स्टॉप वॉच
- * टी-पीस कनेक्टर
- * इस अनुबंध के पैरा 5(1)(i) में यथावर्णित पेशंट सिमुलेटर

(3) प्रक्रिया एवं मूल्यांकन

कफ के बदले में 500 मि.ली. का बर्तन लगाएं। टी-पीस

कनेक्टरों की मदद से न्यूमैटिक सर्किट में अंशांकित रेफरेंस मैनोमीटर और पेशंट सिमुलेटर लगाएं।

परीक्षण शुरू करने से पहले, रक्तदाब मापी यंत्र को इन अनुदेशों में यथावर्णित प्रयोग करने के तापमान पर पहुँचने दें।

इस अनुबंध के पैरा 2 में यथाविनिर्दिष्ट प्रक्रिया के अनुसार जीरो-सैटिंग के बाद 7 kPa (50 mm Hg) के दाब मान (प्रेशर वैल्यू) पर कफ दाब संकेतन की स्थिरता की जाँच करें।

इन्हीं पर्यावरणी दशाओं में, वह समय (t_1) निर्धारित करें जब कफ दाब संकेतों में होने वाला परिवर्तन 0.1 kPa (1mm Hg) से बढ़ जाता है। यंत्र को स्विच ऑफ करने के बाद उसे स्विच ऑन कर दें। एक बार रक्तदाब मापें और यंत्र के अपने-आप स्विच-ऑफ होने तक रुकें। स्विच ऑन करने और यंत्र के अपने-आप स्विच ऑफ होने के बीच का समय (t_1) निर्धारित करें। समय t_2 समय t_1 के बराबर या उससे कम होना चाहिए।

11. रक्तदाब निर्धारण की स्थिरता के परीक्षण की विधि (तापमान और नमी (आद्रता/humidity) का प्रभाव)

(1) उपस्कर

- (i) इस अनुबंध के पैरा 5(1)(i) में यथावर्णित पेशंट सिमुलेटर
- (ii) तापमान के लिए 1 से. और आद्रता (humidity) के लिए 5% की परिशुद्धता के समायोजन (एडजस्टमेंट) की क्षमता वाला क्लाइमैटिक चैम्बर।

(2) प्रक्रिया

पेशंट सिमुलेटर की सहायता से सिग्नल प्रौसेसिंग की जाँच करें। नीचे दिए गए तापमान और आद्रता के प्रत्येक जोड़ों के लिए रक्तदाब मापी यंत्र को क्लाइमैटिक चैम्बर में कम से कम 3 घंटे तक रखें ताकि यंत्र स्थिर स्थिति में आ जाए:

- (i) 10° से. परिवेशी तापमान, 85% सापेक्ष आद्रता (रिलेटिव ह्यूमिडिटी) (नॉन कंडेंसिंग)
- (ii) 20° से. परिवेशी तापमान, 85% सापेक्ष आद्रता (नॉन कंडेंसिंग)
- (iii) 40° से. परिवेशी तापमान, 85% सापेक्ष आद्रता (नॉन कंडेंसिंग)।

तापमान और आद्रता के प्रत्येक जोड़े के लिए परीक्षाणाधीन रक्तदाब मापी यंत्र के 20 निरंतर पाठ्यांक (रीडिंग) लें।

रक्तदाब मापी यंत्र को कम से कम 3 घंटे के लिए क्लाइमैटिक चैम्बर में रखें। परीक्षण शुरू करने से पहले तापमान और आद्रता के प्रत्येक जोड़े पर रक्तदाब मापी यंत्र को स्विच ऑन कर दें। वार्म-अप टाइम (अनुदेशों में प्रयोग के लिए यथावर्णित) खत्म होने तक रुकें, फिर रक्तदाब मापें (20 निरंतर रीडिंग) और उसके बाद रक्तदाब मापी यंत्र स्विच ऑफ कर दें।

(3) परिणामों की सूचना

तापमान और आद्रता के प्रत्येक जोड़े पर लिए गए 20 निरंतर

पाठ्यांकों का मध्य मान (सिस्टॉलिक और डायस्टॉलिक मान अलग-अलग लेते हुए) ज्ञात करें।

टिप्पण :- चूंकि सिग्नल प्रोसेसिंग के लिए तापमान और आद्रता के प्रभाव के परीक्षण को प्रेशर ट्रांसड्यूसर और सिमुलेटर में होने वाले विचलनों (डिवायेंस) पर तापमान/आद्रता के प्रभाव से अलग नहीं किया जा सकता, अतः परीक्षण के मूल्यांकन के समय इन दोनों प्रभावों को ध्यान में रखा जाना चाहिए।

12. लम्बे समय तक इस्तेमाल के बाद कफ दाब संकेतों में स्थिरता के परीक्षण की तिथि

(1) प्रक्रिया

अनुबंध 'क' के पैरा 2 में यथाविनिर्दिष्ट प्रक्रिया के अनुसार लंबे समय तक इस्तेमाल से पहले यह परीक्षण करें।

रक्तदाब मापने के पूरे यंत्र से 10,000 सिमुलेटेड मापी चक्र पूरे करें जिनमें कम से कम नीचे दिए गए कफ दाब मान आए हों;

* एडल्ट मोड : 20 kPa (150 mm Hg)

(बड़ों के लिए विधि)

* नवजात/शिशु मोड : 10 kPa (75 mm Hg)

टिप्पण 1 : परिश्रवणी (ऑस्किलोमेटरी) और दोलन मापक (ऑसिलोमेट्रिक) विधि से रक्तदाब मापने वाले यंत्रों के लिए यह परीक्षण दोनों मोड (modes) में किया जाए।

टिप्पण 2 : दोनों मोड में रक्तदाब मापने वाले यंत्रों के लिए (एडल्ट/नियोनैटल/इन्फैंट) यह परीक्षण दोनों मोड (modes) में किया जाए।

(2) परिणामों की सूचना

समान परीक्षण दाब और समान पर्यावरणीय दशाओं में 10,000 सिमुलेटेड रक्तदाब मापन चक्रों से पहले और बाद के कफ दाब संकेतन के बीच अंतर के रूप में परिणाम व्यक्त करें।

13. सिग्नल इनपुट/आउटपुट पोर्ट के असामान्य कनेक्शनों और बाह्य वोल्टताओं के प्रभाव के परीक्षण की विधि

(1) उपस्कर

* 500 मि.ली. $\pm 5\%$ क्षमता वाला एक कड़ा बर्तन

* 0.1 kPa (0.8 mm Hg) से कम अनिश्चितता वाला एक अंशांकित रेफरेंस मेनोमीटर

* टी-पीस कनेक्टर

* प्रेशर जेनरेटर, जैसे बॉल पंप (हैंड पंप), डीप्लेशन वॉल्व के साथ

(2) प्रक्रिया

कफ के बदले में 500 मि.ली. का बर्तन लगाएं। टी-पीस की मदद से न्यूमैटिक सिस्टम में अंशांकित रेफरेंस मेनोमीटर लगाएं और निम्नलिखित अनुसार कार्रवाई करें :

(i) दाब को 13 kPa (100 mm Hg) तक बढ़ायें और डिस्प्ले किया गया मान रिकार्ड करें।

(ii) नॉन इन्वेसिव रक्तदाब मापी यंत्र में शामिल सिग्नल इनपुट/आउटपुट पोर्ट्स के सभी संपर्कों को शॉर्ट-सर्किट करते हुए (i) को दोहराएं।

(iii) नॉन इन्वेसिव रक्तदाब मापी यंत्र के प्रत्येक संपर्क को विनिर्माता द्वारा विनिर्दिष्ट अधिकतम वोल्टता प्रदान करते हुए (i) को दोहराएं।

(3) मूल्यांकन

(क) में इंगित मान की तुलना (ख) और (ग) में इंगित मान (इंडिकेटेड वैल्यू) से करें।

14. निष्फल (अवॉर्टेड) माप के बाद कफ प्रेशर डीप्लेशन के परीक्षण की विधि

(1) उपस्कर

(i) 0.1 kPa (0.8 mm Hg) से कम अनिश्चितता वाला एक अंशांकित रेफरेंस मेनोमीटर

(ii) टी पीस कनेक्टर

(2) प्रक्रिया एवं मूल्यांकन

टी-पीस की मदद से न्यूमैटिक सिस्टम में अंशांकित रेफरेंस मेनोमीटर लगाएं।

रक्तदाब मापना शुरू करें। हवा भरने (इन्फ्लेशन) के समय माप को निष्फल (अवॉर्टेड) कर दें। एक बार और रक्तदाब मापें और दाब घटते समय उसे अवॉर्टेड कर दें। यदि इंटरवल मापन संभव हो तो इसी मोड (mode) में परीक्षण दोहराएं।

स्वयं देखते हुए इस बात का निरीक्षण करें कि क्या रैपिड एक्जॉस्ट चालू हो गया है।"

भाग 8 टैक्सीमीटर

1. पारिभाषिक शब्दावली :

(क) "टैक्सीमीटर"—एक ऐसा मापक यंत्र जो लगातार जोड़ करता जाता है और यात्रा में किसी भी समय, किसी सार्वजनिक यान के यात्री द्वारा की गई यात्रा की दूरी के रूप में कतिपय रीति से नीचे, प्राधिकृत टैरिफ के अनुसार, पूरक प्रभागों से अलग उसमें लगे समय को देखते हुए संदेय प्रभाग दर्शित करता है।

(ख) मूल दूरी टैरिफ—दूरी के लिए वह टैरिफ है जो आरंभिक अंतराल के सिवाय, सभी अंतरालों के तत्समान है।

(ग) मूल समय टैरिफ—समय के लिए वह टैरिफ है जो, आरंभिक अंतराल के सिवाय, सभी अंतरालों के समान है।

(घ) रिक्त (विलयर्ड) कोई टैक्सीमीटर रिक्त हो जाता है जब उस पर किराया दर्शित न हो और जब उसके सभी भाग उस स्थिति में हों जिसमें उन्हें डिजाइन किया गया है, जब कोई यान जिस पर टैक्सीमीटर लगा है, किसी यात्री द्वारा उपयोग में नहीं लाया गया हो।

- (ङ) रीडिंग फेस—टैक्सीमीटर की वह भाग जिस पर यात्री के लिए संकेतन हित दर्शित किए गए हों ।
- (च) किराया—किसी यान के भाड़े पर लिए जाने के प्रभार का वह भाग जो दूरी या समय यंत्र विधि के प्रचालन के माध्यम से टैक्सीमीटर द्वारा स्वयं संगठित होता है ।
- (छ) फ्लैग—एक ऐसी युक्ति है जिसके द्वारा किसी टैक्सीमीटर की प्रचालन परिस्थितियां नियंत्रित होती हैं ।
- (ज) आरंभिक दूरी या समय अन्तराल आरम्भिक मुद्राङ्काप के तत्समान अन्तराल ।
- (झ) मुद्रा ङ्काप—भाड़े में वृद्धि का संकेतन,
- (ञ) आरंभिक मुद्रा ङ्काप—यात्री भाड़े पर लिए जाने के समय टैक्सीमीटर की पठन फेस पर अंकित होने वाला आरंभिक प्रभार ।
- (ट) दूरी या समय अन्तराल—आरम्भिक मुद्रा ङ्काप को ठीक आगामी मुद्रा ङ्काप के तत्समान अन्तराल ।
- (ठ) टैक्सीमीटर का स्थिर 'के'—स्थिर "के" टैक्सीमीटर की लक्षणात्मक मात्रा, जो 1 कि.मी. तक की दूरी को शुद्ध रूप से उपदर्शित करने के लिए सिग्नलों को ऐसे प्रकार और संख्यांक जो उपकरण अवश्य प्राप्त करें, दर्शित करता है ।

यह स्थिर 'के'—

- (i) 'प्रति उपदर्शित किलोमीटर चक्र' चक्र 1 कि.मी. अभिव्यक्त किया गया है यदि यान द्वारा तय की गई दूरी की जानकारी टैक्सीमीटर में मुख्य शैफ्ट के चक्रों के संख्यांक के रूप में सामने आती है । (अकारण के प्रवेश बिंदु पर शैफ्ट घुमाए) ।
- (ii) "प्रति उपदर्शित किलोमीटर आवेग" (आवेग/कि.मी.) में अभिव्यक्त होता है यदि यह जानकारी विद्युतीय सिग्नलों के रूप में सामने आती है ।

उपकरण की संरचना के अनुसार स्थिर 'के' नियत रकमों पर स्थिर या समायोजित किया जा सकता है ।

- (ड) यानकाक्षात्मक गुणांक "डब्ल्यू"—यान का लक्षणात्मक गुणांक 'डब्ल्यू' वह मात्रा है जो टैक्सीमीटर को चलाने के उद्देश्य से सिग्नल के ऐसे प्रकार और संख्यांक जो घट पर, जो इस प्रयोजन के लिए 1 कि.मी. तक की दूरी तक की गई यात्रा के लिए लगाया गया है, सामने आती है, प्रकट होती है ।
- (i) 'प्रति किलोमीटर, यात्रा किए गए चक्रों' (चक्र/मि.मी.) में अभिव्यक्त किया गया है, या
- (ii) प्रति किलोमीटर, यात्रा किए गए चक्र (चक्र/मि.मी.) में अभिव्यक्त किया गया है, यह इस बात पर निर्भर है कि यान द्वारा यात्रा की गई दूरी से संबद्ध जानकारी टैक्सीमीटर को चलाने वाले घटक के चक्रों के संख्यांक के रूप में या

विद्युतीय सिग्नल के रूप में प्रकट होती है । यह गुणांक अनेक कारण के कृत्यों के रूप में सैद्धांतिक रूप से समरों की घिसाई और दाव, यान द्वारा वहन किया गया वजन, ने शर्तें जिनके अधीन यान ने यात्रा की परिवर्तित होती है । इसको यान के लिए मानक परीक्षा स्थितियों के अधीन मापित किया जाएगा ।

- (ढ) अनुकूलन युक्तियां—ऐसी कोई विशेष युक्ति जो "के" और "डब्ल्यू" का मूल्य अनुज्ञात करती है ऐसी रीति से समायोजित की जाएगी जिससे कि अधिकतम अनुज्ञेय गलतियां, पैरा 5(ग) में अधिकथित से अधिक नहीं होगी ।

2. साधारण :

- (क) टैक्सीमीटर के लिए निम्नलिखित माप यूनिट का उपयोग किया जाएगा (i) दूरी के लिए, मीटर या किलोमीटर (ii) समय के लिए सैकेंड मिनट या घंटे ।
- (ख) यात्रा के लिए भाड़ा विधिक मुद्रा यूनिटों में व्यक्त किया जाएगा ।

3. तकनीकी विशेषताएं :

(क) साधारण प्रकार्यात्मक रूपरेखा

- (क) टैक्सीमीटर सुदृढ़ या सुसंचित होगा । टैक्सीमीटर की प्रकार्यात्मक ऐसी सामग्री से बनाई जाएगी जो पर्याप्त प्रबलता और मजबूती की गारंटी देता है ।

- (ख) टैक्सीमीटर की मंजूषा और उसकी अनुकूलन युक्ति तथा संप्रेषण युक्तियों के कवर इस प्रकार बनाए जाएंगे कि यंत्र विधि के आवश्यक पुर्जें बाहर की ओर से पहुंच के बाहर रहें और धूल तथा आद्रता से संरक्षित रहें ।

समायोजन के लिए युक्तियों तक पहुंच सीलबंद किए जाने की व्यवस्था के नुकसान पहुंचाए बिना, असंभव कर दी जाएगी ।

- (ग) इलेक्ट्रॉनिक टैक्सीमीटर की दशा में, ऐसी इलेक्ट्रॉनिक युक्तियां जो सदैव प्रभार को संगणना करती हैं, बिना रुकावट के प्रचालित होंगी और किसी भी समय, उनके सही प्रचालन की जांच करना संभव हो । ऐसा विशेष नियंत्रण कार्यक्रम की युक्ति द्वारा जो स्वचालित या हस्तचालित हो, प्राप्त किया जा सकता है ।

इस नियंत्रण कार्यक्रम द्वारा पाए गए किसी दोष को स्पष्ट रूप से दर्शित किया जाएगा ।

(ख) मापन युक्तियां—परिकलन युक्तियां

तबके सिवाय जब टैक्सीमीटर रिक्त किया जाता है, भाड़े के संकेत सभी समय स्पष्ट रूप से दृश्यमान होंगे ।

- (ख) टैक्सीमीटर इस प्रकार डिजाइन किया जाएगा कि वह यात्रा के लिए भाड़े का परिकलन और संकेत एकमात्र निम्नलिखित

के आधार पर करता है :

- (i) जब यान परिवर्तन गति से उच्चतर किसी गति पर चलता है, यात्रा की गई दूरी, या
- (ii) जब यान परिवर्तन गति से कम किसी गति पर चलता है समय की अवधि परिवर्तन गति समय टैरिफ की दूरी टैरिफ द्वारा विभाजित करके प्राप्त की जाती है और इन टैरिफों में फेरफार के अनुसार परिवर्तन हो सकेगा।

- (ग) चालन दूरी पहियों के माध्यम से की जाएगी, और रिवर्स गति भाड़े या दर्शित दूरी में कमी कारित नहीं करेगी।
- (घ) समय चालन घड़ी यंत्र के किसी यांत्रिक या इलेक्ट्रानिक गति द्वारा प्राप्त किया जाएगा, जिसे केवल टैक्सीमीटर की यंत्रव्यवस्था को प्रचालन द्वारा सक्रियित किया जा सकेगा।
- (ङ) यदि घड़ी यंत्रव्यवस्था की कार्यपद्धति हस्त कुंडलन द्वारा प्रचालित की जाती है, तो यह बिना पुनः कुंडलन के कम से कम 8 घंटे कार्य करेगी या यदि इसके प्रचालन में सैट किए जाने से पूर्व प्रत्येक हस्त प्रचालन पर पुनः कुंडलन आवश्यक हो तो, कम से कम दो घंटे काम करेगी।

इलेक्ट्रानिक घड़ी यंत्र किसी भी समय कार्य करने के लिए समर्थ होगा।

- (च) दूरी चालन के दौरान, भाड़ा संकेतन (मुद्रण बिंदु) की प्रथम वृद्धि आरंभिक दूरी की यात्रा करने के पश्चात् ही होगी। पश्चात्पूर्व मुद्रा बिंदु उनमें से प्रत्येक की बीच समान दूरी के समरूप होगी।
- (छ) समय चालन के दौरान, भाड़ा संकेतन (मुद्रा बिंदु) की प्रथम वृद्धि आरंभिक समय अंतराल के पश्चात् ही होगी। पश्चात्पूर्व मुद्रा बिंदु उनमें से प्रत्येक के बीच समान समय अंतराल के समरूप होगी।
- (ज) चालान परिवर्तन किए बिना, आरंभिक दूरी और पश्चात्पूर्व दूरी के बीच अनुपात उतना होगा जितना आरंभिक समय और पश्चात्पूर्व अंतराल के बीच का अनुपात।
- (झ) यंत्र मंजूषा के आंतरिक या बाहरी ओर स्थित कोई अनुकूलन युक्ति टैक्सीमीटर ऐसे यान के आक्षेपिक गुणांक से स्थिर टैक्सीमीटर से अनुकूलन को अनुपात करेगा जिस पर यह चढ़ा हुआ है किसी ऐसी यथार्थता के साथ जो पैरा 5 (ग) में अधिकथित अधिकतम गलतियों से अधिक नहीं होंगे।
- (ञ) टैक्सीमीटर इस प्रकार डिजाइन किया जाएगा जिससे कि परिकलन युक्ति को टैरिफ में परिवर्तनों के अनुरूप बनाने के लिए आवश्यक समायोजन की सुविधा प्रदान की जा सके।
- (ट) यदि यंत्र पर उपबंधित टैरिफ की संख्याएं प्रवृत्त टैरिफ की संख्या से अधिक हैं तो टैक्सीमीटर उपरिष्ठ स्थिति में है, प्राधिकृत टैरिफों में के किसी एक के आधार पर किसी

भाड़े की गणना और संकेत करेगा।

(ग) नियंत्रण यंत्रव्यवस्था

- (क) टैक्सीमीटर की यंत्रव्यवस्था, किसी एकल नियंत्रण यंत्रव्यवस्था द्वारा लगाए जाने के पश्चात् गति में लाने के लिए समर्थ होगी।

इलेक्ट्रानिक टैक्सीमीटर के लिए इस यंत्रव्यवस्था में विशेष प्रचालन के लिए विभिन्न पुराबटन और स्विच होंगे। टैक्सीमीटर की यंत्रव्यवस्था, स्तम्भ (ख), (ग) और (घ) में उपदर्शित स्थितियों में से किसी एक में गति लाने के लिए समर्थ होगी।

- (ख) "मुक्त स्थिति" (भाड़े के लिए)

इस स्थिति में—

- (i) संदत्त किए जाने वाले भाड़े के लिए कोई संकेत नहीं होगा या यह संकेत शून्य अथवा आरंभिक मुद्रा बिंदु के मूल्य के बराबर होगा किंतु पश्चात्पूर्व दशा में, यह संकेत किसी शटर द्वारा ढका होगा ;
- (ii) दूरी चालन और समय चालन उस युक्ति को प्रचालित नहीं करेगी जो संदत्त किए जाने वाले भाड़े का संकेत करती है;
- (iii) यात्रा की गई दूरी को उपदर्शित करने वाला सर्वयोगित् बंद रहेगा।
- (iv) वे खिड़कियां जिनसे संभाव्य अतिरिक्त देखे जाते हैं, खाली होंगी या "शून्य" प्रदर्शित करेंगी।

- (ग) "कार्यपद्धति" स्थित (भाड़ा)

इस स्थिति में, चालन समय और दूरी और अतिरिक्त संकेतक, यदि कोई हो, लगे होंगे;

- (घ) "संदाय करने" की स्थिति

ऐसी स्थिति जो यात्रा के लिए यात्री से शोध्य अंतिम योग भाड़ा दर्शित करती है किसी अतिरिक्त को छोड़कर समय चालन नियोजित किया जाएगा और दूरी चालन प्राधिकृत टैरिफ संयोजित रहेगा।

इलेक्ट्रानिक टैक्सीमीटर की दशा में, संदाय करने की स्थिति में किसी विशेष बटन प्रचालन द्वारा भाड़े में किसी संभाव्य अतिरिक्त को जोड़ने और यात्रा द्वारा संदेय कुल भाड़े को संकेतक पर उपदर्शित करने के लिए इसे अनुज्ञात किया जाता है। जब उस बटन को खोला जाता है तो दोनों रकम पृथक् रूप से उपदर्शित की जाएंगी।

- (ङ) नियंत्रण यंत्रविधि इस प्रकार डिजाइन की जाएगी कि मुक्त स्थिति से प्रारंभ करके, टैक्सीमीटर को कार्यपद्धति स्थित और संदाय करने की स्थिति में अनुक्रमशः जोड़ा जाएगा।

(च) नियंत्रण यंत्रविधि का प्रचालन निम्नलिखित निर्बंधनों के अधीन रहते हुए, किया जाएगा।

(i) कार्यपद्धति स्थिति से प्रारंभ होने पर, टैक्सीमीटर को "मुक्त" स्थिति में वापस लाना "संदाय करने" की स्थिति में से जाए बिना संभव नहीं होगा।

(ii) "संदाय करने" की स्थिति से प्रारंभ होने पर, टैक्सीमीटर को "मुक्त" स्थिति में से जाए बिना "कार्यपद्धति" में रखना संभव नहीं होगा।

(घ) संकेतन युक्तियां

(क) टैक्सीमीटर का "रीडिंग फेंस" ऐसे डिजाइन किया जाएगा कि यात्री अपने हित का संकेत स्वयं आसानी से पढ़ सके।

(ख) संदाय किया जाने वाला भाड़ा संभाव्य अतिरिक्तों को छोड़कर भाड़ा संकेतक से सरल पठन द्वारा संरक्षण अंकों में ऐसे संकेतन से जो न्यूनतम 10 मि. मी. की ऊंचाई पर हो अभिनिश्चित किया जाएगा।

जब इलेक्ट्रानिक संकेतन अवयवों को उपयोग किया जाए तभी संकेतन के प्रचालन की जांच करना संभव होगा।

(ग) ज्योंही यंत्र को मुक्त स्थिति से नियंत्रण यंत्रविधि को प्रचालित करके प्रचालन में लाया जाता है तब शहर संदाय किए जाने वाले भाड़े के संकेत को नियंत्रित करने वाला, यदि कोई हो, संकर्ष करेगा और आरंभिक मुद्रा बिंदु की तत्समान रकम प्रकट होगी।

ज्योंही आरंभिक मुद्रा बिंदु की रकम का उपयोग किया जाता है तब तत्पश्चात् भाड़ा संकेतक, स्थिर मुद्रा मूल्य के क्रमिक प्रक्रमों द्वारा आगे बढ़ेगा।

(घ) टैक्सी मीटर, में किसी ऐसी युक्ति का उपबंध किया जाएगा जो व्यवहृत कार्यचालन स्थिति के रीडिंग फेंस पर किसी समय संकेतन करे।

(ङ) टैक्सी मीटर में रीडिंग फेंस पर प्रकट हो रही पठन की प्रदीपन के लिए साधन होगा और मीटर के सील बंद किए गए भागों को खोले बिना प्रकाश बल्ब को बदलना संभव होगा।

स्वप्नदीप संकेतकों की दशा में, कोई अतिरिक्त प्रदीपन अपेक्षित नहीं है, यदि यात्री के हितों के संकेतों का पठन सुनिश्चित हो सके।

(ड) वैकल्पिक अतिरिक्त युक्तियां

उसके अतिरिक्त टैक्सीमीटर में निम्नलिखित अनुपूरक युक्तियों का उपबंध होगा, अर्थात् :-

(क) खंड 3 (क)(ख) में उल्लिखित भाड़ा संकेतन से स्वतंत्र अतिरिक्तों के लिए कोई संकेतक लगा होगा और मुक्त स्थिति में स्वचालित रूप से शून्य की ओर वापस होगा। संदेय स्थिति में किसी पुशबटन को प्रचालित करके अतिरिक्तों को जोड़ने के लिए अनुज्ञात किया जाता है।

(ख) ऐसा सर्वयोमित्र, जिसकी न्यूनतम ऊंचाई 4 मि.मी. है, जो निम्नलिखित का संकेतन देता है, अर्थात् :-

(i) किसी यान द्वारा यात्रा की गई कुल दूरी;

(ii) भाड़े पर की गई यात्रा की गई कुल दूरी;

(iii) "व्यवहृत" कुल संख्या

(iv) मुद्रा बिंदुओं की कुल संख्याएं

सर्वयोमित्र में "अमिट इलेक्ट्रानिक" स्मृतियां जिन्हें पुनः पढ़ा जा सकता है और टैक्सीमीटर की मुक्त स्थिति में संकेतिक किया जा सकता है। विद्युत शक्ति के प्रदाय के सफल रहने के पश्चात् स्मृति की तारीख को कम से कम 72 घंटे तक संरक्षित किया जा सकता है।

(ग) किसी यात्री (दाब संवेदक) की उपस्थित का पता लगाने की कोई युक्ति।

4. उत्कीर्ण

(क) प्रत्येक टैक्सीमीटर में निम्नलिखित संकेत लगे होंगे :-

(i) विनिर्माता का नाम और पता या उसका व्यापार चिह्न।

(ii) 'आर ई बी/ के एम या आई एम पी/ के एम में स्थिर "क"

(ख) प्रत्येक टैक्सी मीटर में निम्नलिखित को अनुज्ञात करने के लिए स्थान होगा :

..... आरंभिक और आवधिक सत्यापन के चिह्न को लगाने के लिए।

(ग) सभी संकेतन युक्तियों की खिड़कियों के समीप्य में दर्शित मूल्यों के अर्थ स्पष्ट रूप में, सुपाठ्यरूप में और असंदिग्ध रूप में दिए जाएंगे।

(घ) मुद्रा एकक के लाभ या प्रतीक यात्रा के लिए भाड़े संकेतन और अतिरिक्तों के लिए संदेय किए जाने वाले संकेत के साथ होंगे।

5. अधिकतम अनुज्ञेय गलतियां

(क) दूरी द्वारा चालन के लिए संकेतों के लिए अधिकतम विसर्जन निम्नलिखित से अधिक नहीं होगी :

(i) आरंभिक दूरी के लिए वास्तविक मूल्य का

2 प्रतिशत किन्तु 1000 मीटर से कम आरंभिक दूरी के लिए विसर्जन 20 मीटर तक हो सकेगा।

(ii) आरंभिक दूरी से उत्तरवर्ती दूरियों के लिए वास्तविक मूल्य का 2 प्रतिशत;

(ख) समय द्वारा चालन के लिए संकेतों के लिए अधिकतम विसर्जन निम्नलिखित से अधिक नहीं होगी :

(i) आरंभिक समय के लिए : वास्तविक मूल्य का 3 प्रतिशत किन्तु 10 मिनट से कम समय के लिए यह गलती 20 सेकेंड तक होगी।

(ii) आरंभिक समय के उत्तरवर्ती समय के लिए वास्तविक मूल्य का 3 प्रतिशत।

(ग) अनुकूलन मानक परीक्षण परिस्थितियों के अधीन किया जाएगा जैसे कि टैक्सीमीटर का स्थिर "के" उस यान की लाक्षणिक सं. "डब्ल्यू" से 1 प्रतिशत से कम पर भिन्न होता है, जिस पर यह लगाया गया है।

6. संरक्षण और प्रत्याभूति सील

(क) टैक्सीमीटर के नीचे उल्लिखित भाग को इस प्रकार संरचना की जाएगी कि वे सीसे से या संरक्षण तथा प्रत्याभूति के चिह्न द्वारा सीलबंद किए जा सकें :

(i) टैक्सीमीटर की अतिरिक्त यंत्रविधि को घेरने वाली मंजूषा (केस)।

(ii) समायोजन युक्ति का मंजूषा (केस) यदि यह युक्ति टैक्सीमीटर की मंजूषा के बाहर की ओर है।

(iii) विद्युत या यांत्रिक युक्ति के ढक्कन को जो टैक्सीमीटर के प्रवेश और तत्स्थान पुर्जों के, जो यान पर यंत्र के संरक्षण के लिए लगाए गए हैं बीच संयोजन बनाते हैं जिसके अंतर्गत समायोजन युक्ति पृथक्करण के पुर्जे भी हैं।

(ख) टैक्सीमीटर गियर बाक्स या टैक्सीमीटर में ही अनुमोदित आकार और पैटर्न को कोई प्लेट ऐसी रीति से संलग्न की जाएगी कि यह परीक्षण प्राधिकारी द्वारा लगाई गई सील को हटाए बिना या टैक्सीमीटर या टैक्सीमीटर गियर बाक्स को खोले बिना हटाई न जा सके। प्लेट, उठे हुए या निम्न शब्दों और अंकों में केब की ऐसी टाईप जिस पर टैक्सीमीटर का उपयोग किया जाना है दर्शित करेगी।

ये सीलें ऐसी होंगी कि संरक्षित घटकों, विशिष्टतः

समायोजन घटकों तक सभी पहुंच सील को नुकसान पहुंचाए बिना असंभव हो।

7. यान के लिए मानक परीक्षण स्थितियां

(क) यान द्वारा वहन किया जाने वाला भार जो दो व्यस्क व्यक्तियों के जिसके अंतर्गत चालक भी है, भार के तत्स्थान है।

(ख) टायर, यान विनिर्माण द्वारा विहित दाब से फुलाए गए हैं और अच्छी स्थिति में हैं (उदाहरणार्थ सड़क सुरक्षा नियमों के अनुरूप हैं)।

(ग) यान समतल मैदान पर सीधी रेखा में 40 कि. मी. प्रति घंटा की गति से अपनी शक्ति के अधीन गतिमान है।

8. परीक्षण पद्धति

दूरी सहायता को अनुवृत्ति का अवधारण करने के लिए टैक्सीमीटर का कोई दूरी परीक्षण, निम्नलिखित परीक्षण पद्धतियों में से किसी एक का उपयोग करके किया जाएगा, अर्थात् :-

(क) सड़क परीक्षण-सड़क परीक्षण में किसी शुद्ध मापित सड़क पथ पर यान का चालन आता है।

(ख) पंचम पहिया परीक्षण-इस परीक्षण में किसी युक्ति-युक्त सड़क पथ पर यान का चालन अंग है और "पंचम पहिया" के रूप में ज्ञात किसी यंत्रविधि के उपयोग के माध्यम से जो यान से संलग्न है और स्वतंत्र रूप से दूरी की माप करता है और संकेत करता है, वस्तुतः की गई यात्रा की दूरी का अवधारण करता है।

(ग) अनुकारित सड़क परीक्षण-इस परीक्षण में बेलन घरे और पहिया टर्न आंकड़े से संगणना द्वारा यात्रा की गई दूरी का अवधारण करना है।

9. परीक्षण प्रक्रिया

(क) किसी टैक्सीमीटर की दूरी परीक्षण के, चाहे वह (क), (ख) या (ग) हो,

अंतर्गत कम से कम तीसरी मुद्रा बिंदु या एक कि. मी. को पूरा करने के लिए पर्याप्त मात्रा की दुहरी दौड़ जो भी अधिक हो, भी है और उस गति पर होगी जो सामान्य सेवा में यान द्वारा यात्रा की गई औसत गति के सन्निकट होगी।

(ख) यदि टैक्सीमीटर किसी ऐसी यंत्रविधि से सुसज्जित है जिसके द्वारा समय अंतरालों के लिए प्रभार किए गए हैं, यह अवधारित करने के लिए कि समय और दूरी क्रिया-विधि के बीच कोई हस्तक्षेप है या नहीं कोई परीक्षण किया जाएगा। इस परीक्षण के दौरान यान का

भाग-X**वाहनों के लिए संपीडित गैसीय ईंधन (सी एन जी) मापन पद्धतियाँ (सिस्टम)****शीर्ष-क****1. विषय क्षेत्र**

इन विनिर्देशों में वाहनों की संपीडित गैसीय ईंधन मापन पद्धतियों पर लागू होने वाली माप संबंधी और तकनीकी अपेक्षाएं बनाई गई हैं। इनमें मापन पद्धतियों (मीटर आदि) के संघटकों/अवयवों के अनुमोदन संबंधी अपेक्षाओं का भी उल्लेख किया गया है। लिक्विड पेट्रोलियम गैस की मापन पद्धतियाँ इस विनिर्देश के क्षेत्र में नहीं आती हैं, क्योंकि यह द्रव लिक्विड (तरल) स्थिति में होता है।

सामान्यतः इन विनिर्देशों के अंतर्गत आने वाली मापन पद्धतियाँ, रोड साइड (सड़क के किनारे) चलने वाले मोटर वाहनों, छोटी नावों, वायुयान और रेलगाडियों में पुनः ईंधन भरने के लिए होती हैं।

सामान्यतः ये विनिर्देश पैराग्राफ 1 (सतत मापन) में दी गई परिभाषा के अनुसार मीटर के साथ लगी सभी मापन पद्धतियों पर लागू होंगे, भले ही मीटरों या उनके अनुप्रयोग के मापन सिद्धांत कुछ भी हों।

2. शब्दावली

मापन पद्धति और उनके संघटक

(1) मीटर

यह मापन संबंधी स्थितियों में मापन ट्रांसड्यूसर के माध्यम से हो कर जाने वाली गैस की मात्रा को लगाकर मापने, उसका विवरण लिखने और प्रदर्शित करने के लिए एक उपकरण है।

टिप्पणी : मीटर में कम से कम एक ट्रांसड्यूसर, एक कैलकुलेटर [इसमें समायोजन या संशोधन युक्ति (डिवाइस), यदि कोई हो, तो वह भी शामिल है] और एक संकेतक युक्ति शामिल है।

(2) मापन ट्रांसड्यूसर

मीटर का एक ऐसा भाग है जो कैलकुलेटर से होकर जाने वाले सिग्नलों में मापी जाने वाली गैस के प्रवाह को परिवर्तित करता है। यह स्वचालित हो सकता है या इसे बाह्य पॉवर स्रोत के रूप में प्रयोग किया जा सकता है।

टिप्पणी : इन विनिर्देशों के प्रयोजनों के लिए मापन ट्रांसड्यूसर में (गैस) प्रवाह या (गैस) मात्रा (क्वान्टिटी) सेंसर शामिल है।

(3) कैलकुलेटर

मीटर का एक भाग, जो ट्रांसड्यूसर (ट्रांसड्यूसरों) से आउटपुट सिग्नल लेता है और संभवतः उन्हें सम्बद्ध मापन उपकरणों से लेता है और उन्हें परिवर्तित कर देता है और यदि उपयुक्त हो, तो जब तक उन्हें प्रयोग किया जाता है तब तक परिणामों को मैमोरी में स्टोर रखता है। इसके अलावा, कैलकुलेटर परिधीय उपकरण से दोनों तरह से सूचना दे सकता है।

4. संकेतक युक्ति (डिवाइस)

मीटर का एक भाग, जो मापन परिणामों को लगातार प्रदर्शित करता है।

टिप्पणी : प्रिंटिंग का एक साधन जो माप के अन्त में यह संकेत देता है कि वह संकेत साधन नहीं है।

(4) सहायक युक्ति (डिवाइस)

कोई विशेष कार्य करने के लिए आशयित एक युक्ति जो मापन संबंधी परिणामों को विस्तारित, संचारित करने या प्रदर्शित करने से सीधे जुड़ी होती है। मुख्य सहायक युक्तियाँ निम्नलिखित हैं :—

(क) शून्य पर सैट करने वाली युक्तियाँ

(ख) दुबारा संकेत करने वाली युक्ति

(ग) प्रिंट करने वाली युक्ति

(घ) मैमोरी युक्ति

(ङ.) कीमत का उल्लेख करने वाली युक्ति

(च) जोड़ का उल्लेख करने वाली युक्ति और पहले से सैट करने वाली युक्ति (प्रिसेंटिंग डिवाइस)

(छ) स्वतः सेवा युक्ति

6. अतिरिक्त युक्ति (डिवाइस)

सहायक युक्ति से भिन्न एक ऐसा हिस्सा (पार्ट) या युक्ति, जो सही माप सुनिश्चित करने या मापन कार्य सरल बनाने के लिए अपेक्षित हो, या जो किसी भी तरह से माप को प्रभावित कर सकती हो।

मुख्य अतिरिक्त युक्तियाँ इस प्रकार हैं :—

(क) फ़िल्टर

(ख) ट्रांसफर प्वाइंट के लिए प्रयोग की गई युक्ति साधन

(ग) एंटी-स्वैलर युक्ति

(घ) शाखाएं या उपमार्ग (बाईपासेस)

(ङ.) वाल्व और

(च) होज्स

7. माप पद्धति (सिस्टम)

वह पद्धति जिसमें वह मीटर और सभी सहायक युक्तियाँ एवं अतिरिक्त युक्तियाँ लगी होती हैं।

8. वाहनों के लिए संपीडित गैसीय ईंधन मापन पद्धतियाँ

संपीडित गैसीय ईंधन वाले मोटर वाहनों में पुनः ईंधन भरने के लिए आशयित माप पद्धति

9. प्रि-सैटिंग युक्ति (डिवाइस)

वह युक्ति, जो मापे जाने वाली मात्रा का चयन करती है और जो चुनी गई मात्रा का माप कार्य समाप्त हो जाने पर गैस के फ्लो (प्रवाह) को रोकती है।

टिप्पणी : यह प्रि-सेट मात्रा, द्रव्य (पदार्थ) या अदा की जाने वाली संबंधित कीमत के रूप में हो सकती है।

10. समायोजन युक्ति

मीटर में लगी एक युक्ति जो केवल अधिकतम स्वीकार्य गलतियों में लाने के लिए गलत मापन रेखा वक्र को सामान्यतः अपने समानांतर आने देती है।

11. सम्बद्ध मापन उपकरण

कैलकुलेटर से सम्बद्ध यंत्र या संशोधनकारी युक्ति जो कुछ गैस मात्राओं को मापने के लिए होती है, वह संशोधन करने के लिए गैस की एक विशेषता के रूप में है।

12. संशोधन युक्ति

मापी जाने वाली [श्यानता (विस्कोसिटी) तापमान, दाब...] गैस की प्रवाह दर या विशेषता और पूर्व प्रमाणित अंशांकन मापन रेखा (कर्वों) या दोनों को ध्यान में रखते हुए उस वस्तु में स्वतः संशोधन करने के लिए डाई मीटर से जुड़ी या उसमें लगी युक्ति (डिवाइस)।

13. ट्रांसफर प्वाइंट

वह प्वाइंट जिसमें गैस को उसकी सुपुर्दगी किए जाने के रूप में बताया जाता है।

2. स्वतः सेवा मापन पद्धतियाँ

(1) स्वतः सेवा -व्यवस्था

यह व्यवस्था, जिसके अंतर्गत ग्राहक को स्वयं खरीदारी के लिए गैस प्राप्त करने के लिए मापन पद्धति का प्रयोग कर सकता है।

(2) स्वतः सेवा युक्ति

एक ऐसी विशिष्ट युक्ति, जो स्वतः सेवा व्यवस्था का एक भाग है और जो इस स्वतः सेवा व्यवस्था में कार्य निष्पादन करने के लिए एक या उससे अधिक मापन पद्धतियों को कार्य करने देती है।

टिप्पणी : स्वतः सेवा युक्ति में सभी अनिवार्य तत्व और संचटक शामिल हैं, ताकि मापन पद्धति स्वतः सेवा व्यवस्था में कार्य कर सके।

यह व्यवस्था स्वतः सेवा युक्ति और सम्बद्ध मापन पद्धतियों से बनी है।

(3) निष्पादित सेवा माध्यम

स्वतः सेवा व्यवस्था का प्रचालन माध्यम जिसमें सप्लायर हो और डिलीवरी के लिए प्राधिकार को नियंत्रित करता हो।

(4) गैर-निष्पादित सेवा माध्यम

स्वतः सेवा व्यवस्था का प्रचालन माध्यम जिसमें स्वतः सेवा व्यवस्था, ग्राहक के कार्य पर आधारित सुपुर्दगी के प्राधिकार को नियंत्रित करती है।

टिप्पणी : गैर-निष्पादित सेवा माध्यम में मापन प्रचालन की समाप्ति, मापन प्रचालन से संबंधित जानकारी के पंजीकरण (प्रिंटिंग और/या स्मरण करने) की समाप्ति है।

(5) पूर्व-भुगतान

सुपुर्दगी आरम्भ होने से पहले, गैस की मात्रा के लिए अपेक्षित भुगतान की निष्पादित या गैर-निष्पादित सेवा माध्यम में भुगतान का प्रकार।

(6) निष्पादित पश्च भुगतान (या पश्च भुगतान)

ग्राहक के सुपुर्दगी स्थल छोड़ने से पहले सुपुर्दगी के लिए अपेक्षित भुगतान के निष्पादित सेवा माध्यम में भुगतान का प्रकार।

(7) गैर-निष्पादित भुगतान (या विलंबित भुगतान)

गैर-निष्पादित सेवा माध्यम में भुगतान का एक ऐसा प्रकार जिसमें सुपुर्दगी मात्रा के लिए भुगतान सुपुर्दगी के बाद अपेक्षित हो, लेकिन जिसमें लेन-देन के कार्य का निपटारा सप्लायर के साथ निश्चित करार करने के बाद ग्राहक के स्थल छोड़ देने पर नहीं किया जाता है।

(8) मापन पद्धति का प्राधिकार

एक ऐसा प्रचालन, जो सुपुर्दगी आरम्भ होने के लिए उपयुक्त स्थिति में मापन पद्धति प्रस्तुत करता है।

3. माप पद्धति संबंधी विशेषताएं

(1) प्रारंभिक संकेत

वह संकेत (प्रदर्शित, प्रिंटिड या स्मरण किया हुआ) जो विधिक माप पद्धति नियंत्रण के अधीन है।

टिप्पणी : प्रारंभिक संकेतों से भिन्न संकेत सामान्यतः गौण संकेतों के रूप में निर्दिष्ट होते हैं।

(2) मापन की अत्यंत त्रुटि

मापन का परिणाम, मापन के सही मूल्य (परम्परागत) को कम करता है।

(3) सापेक्ष त्रुटि

मापन की अत्यंत त्रुटि को मापन के (परम्परागत) सही मूल्य द्वारा विभाजित किया जाता है।

(4) अधिकतम स्वीकार्य त्रुटि

किसी भी त्रुटि के लिए विशिष्ट द्वारा स्वीकृत चरम मान।

(5) मापन पद्धति की न्यूनतम मापी गई मात्रा

गैस की न्यूनतम मात्रा, जिसके लिए यह मापन पद्धति उस पद्धति के लिए माप पद्धति के रूप से स्वीकार्य है।

टिप्पणी : सुपुर्द करने के लिए आरक्षित मापन पद्धतियों में यह न्यूनतम मात्रा न्यूनतम सुपुर्दगी के रूप में भी निर्दिष्ट है।

(6) न्यूनतम विनिर्दिष्ट मात्रा में अन्तर

मापन पद्धति की न्यूनतम मापी गई मात्रा के लिए अधिकतम स्वीकार्य त्रुटि का पूर्ण मान ।

(7) न्यूनतम विनिर्दिष्ट मूल्य में अन्तर

न्यूनतम विनिर्दिष्ट कीमत के अंतर के अनुरूप अदा की जाने वाली कीमत ।

(8) दुबारा दोहराई जाने वाली त्रुटि

इस विनिर्दिष्ट के प्रयोजन के लिए डाई के बड़े और छोटे आनुक्रमिक मापों के परिणामों के बीच के अन्तर को उन्ही शर्तों के अंतर्गत लिया जाता है ।

(9) वास्तविक त्रुटि

संदर्भ स्थितियों के अंतर्गत निर्धारित माप पद्धति की त्रुटि ।

(10) प्रारंभिक वास्तविक त्रुटि

सभी निष्पादन परीक्षणों से पहले निर्धारित किए गए अनुसार माप पद्धति की वास्तविक त्रुटि ।

(11) दोष

संकेत की त्रुटि और माप पद्धति की वास्तविक त्रुटि के बीच का अंतर ।

(12) महत्वपूर्ण दोष

मात्रा के लिए दोष से अभिप्राय इन दो बड़े मूल्यों में से किसके परिणाम का मूल्य अधिक है ।

(1) मापन पद्धति और मापी गई मात्रा के लिए अधिकतम स्वीकार्य त्रुटि के परिणाम का दसवां भाग ।

(2) न्यूनतम विनिर्दिष्ट मात्रा में अंतर (मास डेविएशन) कीमत का भुगतान करने के लिए, मात्रा के लिए विशिष्ट दोष के अनुरूप कीमत ।

टिप्पणी : यूनिट कीमत के लिए किसी प्रकार के दोष की स्वीकृत नहीं है ।

(i) मापन उपकरण में या यूनिट जाँच करने की सुविधाओं में, साथ-साथ और पारस्परिक रूप से स्वतंत्र कारणों से उत्पन्न होने वाले दोषों को ।

(ii) संकेत में क्षणिक विचलनों वाले अल्पकालिक दोष जिनकी मापन परिणाम के रूप में व्याख्या न की जा सकती हो, याद न किया जा सकता हो या प्रेषित न किया जा सकता हो ।

(13) टिकाऊपन

इलेक्ट्रॉनिक प्रयोजनों के लिए प्रयोग की अवधि पर उसकी निष्पादन संबंधी विशेषताएं बनाए रखने के लिए मापन पद्धति की क्षमता ।

4. परीक्षण एवं परीक्षण संबंधी शर्तें**(1) प्रभावशाली मात्रा**

वह मात्रा जो मापन का विषय नहीं है, बल्कि जो मापे गए मूल्य या मापन पद्धति के संकेत को प्रभावित करती है

(2) प्रभाव घटक

इन विनिर्देशों में विनिर्दिष्ट किए गए अनुसार मापन पद्धति की निर्धारित प्रचालन शर्तों के भीतर मूल्य वाली प्रभाव मात्रा ।

(3) बाधा

मापन पद्धति की विशिष्ट निर्धारित प्रचालन शर्तों को छोड़कर मूल्य वाली प्रभाव मात्रा ।

टिप्पणी : प्रभाव मात्रा उस स्थिति में एक बाधा हो सकती है जब उस प्रभाव मात्रा के लिए निर्धारित प्रचालन शर्तों का उल्लंघन न किया गया हो ।

(4) निर्धारित प्रचालन शर्तें

प्रभाव मात्राओं के मूल्य की रेंज देते हुए प्रयोग की शर्तें जिसके लिए माप पद्धति संबंधी विशेषताएं अधिकतम स्वीकार्य त्रुटियों के भीतर होनी आशयित हो ।

(5) संदर्भ शर्तें

मापों के परिणामों की वैध परस्पर तुलना सुनिश्चित करने के लिए निर्धारित किया गया प्रभाव घटकों के विशिष्ट मूल्यों का एक सेट ।

(6) निष्पादन परीक्षण

यह सत्यापित करने के लिए परीक्षण कि क्या परीक्षण के तहत निर्धारित की गई मापन पद्धति (परीक्षण के तहत उपकरण) उसके आशयित कार्यों को पूरा करने में समर्थ है ।

(7) सहिष्णुता परीक्षण

यह सत्यापित करने के लिए परीक्षण कि क्या यह मीटर या मापन पद्धति प्रयोग की अवधि के बाद उसकी निष्पादन विशेषताओं को बनाए रखने में समर्थ है ।

(8) बैंक

परीक्षण टंकी या परीक्षण टंकियों के एक सेट को एक साथ बढ़ाया जाता है जो बहुखण्डी गैस भंडारण पद्धति का भाग बनता है । ये खण्ड आनुक्रमिक नियंत्रण साधन के साथ लगे या का प्रयोग करते हुए पुनः भरण पद्धतियों में एक और से विभिन्न दाब स्तरों पर प्रचालित होते हैं ।

टिप्पणी : बैंकों का प्रयोग करके परीक्षण करने से क्षणिक प्रवाह दरें उत्पन्न होती हैं ।

(9) अनुक्रमिक नियंत्रण साधन

वह साधन जो एक बैंक से दूसरे बैंक में स्विचन करने देता है । इस साधन को मापन पद्धति में शामिल किया जा सकता है या यह पुनः भरण स्टेशन का भाग हो सकता है ।

5. इलैक्ट्रॉनिक या इलैक्ट्रिकल उपकरण

(1) इलैक्ट्रॉनिक युक्ति

इलैक्ट्रॉनिक उप-समुच्चय लगाने वाला और विशिष्ट कार्य करने वाला एक साधन।

टिप्पणी : ऊपर परिभाषित किए गए अनुसार इलैक्ट्रॉनिक साधन पूर्ण मापन पद्धति या मापन पद्धतियों का भाग हो सकता है।

(2) इलैक्ट्रॉनिक उप-समुच्चय

इलैक्ट्रॉनिक घटकों के साथ लगा और उसके स्वीकार्य कार्य वाले इलैक्ट्रॉनिक साधन का एक भाग।

(3) इलैक्ट्रॉनिक घटक

एक छोटी सी वास्तविक वस्तु जो सेमी कंडक्टरों, गैसों या वैक्यूम में इलैक्ट्रॉन या होल कंडक्शन का प्रयोग करती है।

(4) जांच सुविधा

एक ऐसी सुविधा जिसे मापन पद्धति में शामिल किया जाता है और जिससे महत्वपूर्ण दोषों का पता लग सकता है और उस पर कार्रवाई की जा सकती है।

टिप्पणी : ट्रांसमिशन (संचरण) युक्ति की जांच यह सत्यापित करने का लक्ष्य रखती है कि भेजी जाने वाली समस्त जानकारी प्राप्ति उपकरण द्वारा पूरी तरह से प्राप्त हो गई है।

(5) स्वतः जांच सुविधा

आपरेटर के हस्तक्षेप के बिना प्रचालित होने वाली जांच सुविधा।

(6) स्थायी स्वतः जांच सुविधा (टाइप पी)

पूर्ण मापन कार्य के दौरान प्रचालित होने वाली एक स्वतः जांच सुविधा।

(7) आंतरायिक स्वतः जांच सुविधा (टाइप-1)

कम से कम एक बार प्रचालित होने वाली एक स्वतः जांच सुविधा चाहे वह प्रत्येक मापन कार्य के शुरू में हो अथवा अंत में।

(8) पावर सप्लाई युक्ति (डिवाइस)

एक ऐसी युक्ति जो ए. सी. या डी. सी. के एक या कई स्रोतों का प्रयोग करते हुए, इलैक्ट्रिकल ऊर्जा के लिए अपेक्षित इलैक्ट्रॉनिक साधन मुहैया करता है।

शौर्यक-ख

1. सामान्य अपेक्षाएं

(1) मापन पद्धति के घटक

मीटर अपने आप में एक मापन पद्धति नहीं है। एक मापन पद्धति में कम से कम निम्नलिखित चीजें शामिल होती हैं :

(क) एक मीटर

(ख) एक ट्रांसफर प्वाइंट

(ग) विशेष विशेषताओं वाला एक गैस सर्किट जिसे जखर ध्यान में रखा जाना चाहिए;

यह मापन पद्धति अन्य सहायक और अतिरिक्त युक्तियों के साथ उपलब्ध कराई जा सकती है [पैराग्राफ 2 उप-पैराग्राफ (2)]

यदि अलग-अलग मापन कार्यों के लिए आशयित कुछ मीटरों में सामान्य अवयव (कैल्कुलेटर, फिल्टर आदि) लगे हों, तो प्रत्येक मीटर को सामान्य अवयवों सहित एक मापन पद्धति का रूप समझा जाता है।

एक मापन पद्धति में केवल एक मीटर होगा।

(2) सहायक और अतिरिक्त युक्ति

(i) सहायक युक्ति कैल्कुलेटर या मीटर का एक भाग हो सकता है या कैल्कुलेटर के अंतः पृष्ठ के माध्यम से जुड़ा परिधीय (पेरीफरेल) उपकरण हो सकता है।

(ii) परिभाषित द्वारा, मापन में लगाए जा सकने वाली अतिरिक्त युक्तियां मापन उपकरण के माप पद्धति की गतिविधियों को नहीं बिगाड़ेंगी।

(3) प्रचालन का क्षेत्र

(i) मापन पद्धति के प्रचालन का क्षेत्र निम्नलिखित विशेषताओं द्वारा निर्धारित किया जाता है :—

- न्यूनतम मापी गई मात्रा
- न्यूनतम प्रवाह दर द्वारा समिति मापन रेंज, Q_{min} और अधिकतम प्रवाह दर O_{max}
- गैस का अधिकतम दाब, P_{max}
- गैस का न्यूनतम दाब, P_{min}
- यदि उपयुक्त हो तो मापी जाने वाली गैसों का स्वरूप और विशेषताएं
- गैस का अधिकतम तापमान, T_{max}
- गैस का न्यूनतम तापमान, T_{min}
- पर्यावरणीय श्रेणी

पर्यावरणीय श्रेणी, मापन पद्धति के साधनों के अनुसार अलग-अलग हो सकती है, बशर्ते कि प्रत्येक युक्ति का प्रयोग उसके अपने पर्यावरणीय श्रेणी के अनुसार किया जाता हो। विशेष रूप से, यह स्वतः सेवा साधन के कुछ भागों पर लागू होता है जिसे शेष मापन पद्धति की अपेक्षा विभिन्न तापमानों पर प्रयोग किया जा सकता है।

(ii) जहां n एक पॉजिटिव या निगेटिव, पूर्ण संख्या या शून्य हो, जहां मापन पद्धति की न्यूनतम मापी गई मात्रा द्रव्यमान की $1 \times 10, 2 \times 10$ या 5×10 प्राधिकृत यूनिटों का फार्म होगी।

न्यूनतम मापी गई मात्रा मापन पद्धति के प्रयोग की शर्तों को पूरा करेंगी। विशिष्ट मामलों को छोड़कर, इस मापन पद्धति का प्रयोग इस न्यूनतम मापी गई मात्रा से कम मापन मात्राओं के लिए नहीं किया जाएगा। 30 कि. ग्रा/मिनट तक की अधिकतम प्रवाह दर

वाली मापन पद्धतियों की कम से कम 2 कि. ग्रा. तक की मापित मात्रा होगी। 30 कि. ग्रा./मि. से अधिक या के बराबर लेकिन 100 कि. ग्रा./मिनट तक की अधिकतम प्रवाह दर वाली मापन पद्धतियों में कम से कम 5 कि. ग्रा. तक की न्यूनतम मापित मात्रा होगी।

(iii) यह मापन रेंज मापन पद्धति के प्रयोग की शर्तों को पूरा करेगी। मापन पद्धति इस तरह से तैयार की जाएगी ताकि यह प्रवाह दर, मापन की शुरुआत में या मापन के अंत में बाधाओं के दौरान को छोड़कर, न्यूनतम प्रवाह दर और अधिकतम प्रवाह दर के बीच हो।

प्रयोग की समान्य शर्तों में यह मापन पद्धति, न्यूनतम प्रवाह दर की अपेक्षा कम प्रवाह दरों पर मात्राएं देने में समर्थ नहीं होगी। मापन पद्धति की मापन रेंज उसके प्रत्येक घटकों की मापन रेंज के भीतर होगी।

अधिकतम प्रवाह दर और न्यूनतम प्रवाह दर के बीच का अनुपात कम से कम 15 (पन्द्रह) होगा।

(iv) इस मापन पद्धति का प्रयोग केवल, मॉडल अनुमोदन प्रमाण-पत्र में निर्दिष्ट किए गए अनुसार उसके प्रचालन क्षेत्र के भीतर विशेषताओं वाली गैस को मापने के लिए किया जाएगा। मापन पद्धति के प्रचालन का क्षेत्र उसके प्रत्येक संघटक अवयव विशेष रूप से मीटर के मापन क्षेत्रों के बीच होगी।

(4) संकेत

(i) मापन पद्धतियां मापी गई गैस की मात्रा बताते हुए संकेतात्मक युक्ति के साथ मुहैया की जाएंगी।

यदि इस पद्धति के साथ कीमत का उल्लेख करने वाली युक्ति लगा हो तो —

(क) यूनिट कीमत और अदा की जाने वाली कीमत के संकेत केवल मात्रा से संबंधित है;

(ख) ये संकेत केवल मात्रा प्रदर्शित करने पर ही प्रदर्शित किए जाते हैं।

(ii) मात्रा को केवल किलोग्राम में ही निर्दिष्ट किया जाएगा। यूनिट का प्रतीक या नाम संकेत के ठीक निकट दिखाई देगा।

(iii) मापन पद्धति में समान मात्रा का उल्लेख करने वाली कई युक्तियां हो सकती हैं। प्रत्येक युक्ति यदि नियंत्रणाधीन हो तो इन विनिर्देशों की अपेक्षाओं को पूरा करेंगी। विभिन्न संकेतों के माप अंतराल समान होंगे।

(iv) समान माप से संबंधित किसी मापित मात्रा के लिए विभिन्न व्यक्तियों द्वारा दिए गए संकेत एक दूसरे से भिन्न नहीं होंगे।

(v) कई मापन पद्धतियों के संकेतों के लिए समान संकेत युक्ति का प्रयोग (जो उनमें एक समान संकेत युक्ति है) प्राधिकृत होता है, बशर्त कि इन मापन पद्धतियों में से किन्हीं दो का प्रयोग एक साथ करना असंभव हो और संकेत देने वाली मापन पद्धति को स्पष्ट रूप से पहचाना जा सकता हो।

(vi) जहां n पॉजिटिव या नेगेटिव पूर्ण संख्या या शून्य हो वहां यह माप अंतराल मात्रा की प्राधिकृत यूनिटों 1×10^n , 2×10^n या 5×10^n में होगा।

यह माप अंतराल न्यूनतम विशिष्ट मात्रा विचलन के बराबर या आधे से कम होगा। अमहत्वपूर्ण माप अंतरालों से बचना चाहिए। अतः कीमत संकेतों का प्रयोग न करें।

(viii) जब संगत हो मात्रा संकेतों से संबंधित नियम अनुरूपता द्वारा कीमत संकेतों और अन्य मात्राओं के सहायक संकेतों पर भी लागू होते हैं।

(5) अतिरिक्त युक्तियों की उपयुक्तता

(i) मापन पद्धतियां ट्रांसफर प्वाइंट को शामिल करेंगी। यह ट्रांसफर प्वाइंट मीटर के अनुप्रवाह (डाउनस्ट्रीम) पर स्थित होता है।

(ii) ऐसे कोई भी साधन मुहैया नहीं किए जाएंगे जिनके द्वारा किसी मापित गैस को भरपाई कार्य (Filling Operation) के दौरान मीटर के अनुप्रवाह में परिवर्तित किया जा सकता है।

(iii) दो या उससे अधिक डिलीवरी ट्रांसफर प्वाइंटों को स्थायी रूप से लगाया जा सकता है और उनका प्रचालन साथ-साथ या बारी-बारी से किया जा सकता है ताकि आशयित प्राप्त होने वाले पात्र से भिन्न किसी पात्र में गैस के किसी परिवर्तन को तुरंत न किया जा सके, या वह तुरंत स्पष्ट न हो। उदाहरण के लिए ऐसे साधनों में वास्तविक बाधाएं, दृश्य वाल्व, संकेत शामिल हैं, जो यह स्पष्ट करते हैं कि कौन से ट्रांसफर प्वाइंट चालू स्थिति में हैं और यदि आवश्यक हो तो व्याख्यात्मक चिन्ह कौन से हैं।

(iv) जब डिलीवरी के दौरान और ट्रांसफर प्वाइंट बदल दिए जाने के बाद केवल एक ट्रांसफर प्वाइंट का प्रयोग किया जा सकता हो, तो संकेत युक्ति के शून्य पर पुनः सेट किए जाने तक अगली डिलीवरी रोक दी जाएगी।

जब एक साथ या बारी-बारी से उपयोग किए गए ट्रांसफर प्वाइंटों के बदल दिए जाने के बाद दो या उससे अधिक ट्रांसफर प्वाइंटों का प्रयोग किया जा सकता हो, तो अगली डिलीवरी को संकेत साधन के शून्य पर पुनः सेट किए जाने तक रोक दिया जाएगा। इसके अलावा डिजाइन द्वारा पैराग्राफ 2. उप-पैराग्राफ (5), खण्ड (iii) के प्रावधानों को पूरा किया जाएगा।

(v) यह पद्धति यह सुनिश्चित करने के लिए डिजाइन की जाएगी कि मापी गई मात्रा डिलीवर कर दी है। विशेष रूप से यदि मीटर के होज अनुप्रवाह (डाऊनस्ट्रीम) को दो डिलीवरीयों के बीच विदाबीकृत किए जाने की संभावना हो, तो इससे गिनने से पहले व्यवस्थित संशोधन या पुनः दाबीकरण होगा। प्रचालन सिद्धांत, चाहे जो भी हो, विशेष रूप से होज या ट्रांसफर प्वाइंट (अंतरण बिन्दु) के स्थान पर सर्वाधिक खराब मापन परिस्थितियों में वह सामग्री जिसका परिमाण तो किया गया है किन्तु अंतरण नहीं किया गया है, न्यूनतम विशिष्ट मात्रा विचलन के आधे से कम या आधे के बराबर होगी।

टिप्पणी :—इस प्रावधान का प्रयोजन व्यवस्थित विचलन स्वीकार्य नहीं करना है। इसे डिजाइन परीक्षा, परीक्षण और परिकलन द्वारा सत्यापित किया जाएगा।

(vi) यदि इस बात का खतरा हो कि सप्लाई स्थितियाँ मीटर के Q_{max} को अति भारित कर सकती हैं तो प्रवाह प्रतिबंधक साधन मुहैया किया जाएगा इसे सील करना संभव होगा।

(vii) अधिकतम दाब (P_{max}) और न्यूनतम दाब (P_{min}) देखने के लिए माप पद्धति पर एक दाब प्रमापी स्थायी रूप से लगाया जाएगा।

2. मापन पद्धतियों और मीटरों के लिए माप पद्धति संबंधी अपेक्षाएं

(1) अधिकतम स्वीकार्य दोष और अन्य माप पद्धति संबंध विशेषताएं।

(i) पैराग्राफ 2, उप-पैराग्राफ (1) खण्ड (iii) पर प्रतिकूल प्रभाव डाले बिना मॉडल अनुमोदन पर पॉजिटिव या नेगेटिव मात्रा संकेतों पर अधिकतम स्वीकार्य सापेक्ष दोष इस प्रकार हैं —

केवल मीटर के लिए मापी गई मात्रा का $- \pm 1\%$

और पूरी मापन पद्धति के लिए मापी गई मात्रा का $- \pm 1.5\%$ है।

(ii) प्रारंभिक सत्यापन या बाद के सत्यापनों में मात्रा संकेतों पर पॉजिटिव या नेगेटिव अधिकतम स्वीकार्य सापेक्ष दोष और प्रयोग के स्थल पर निर्धारित प्रचालन स्थितियों में जब ये सत्यापन किए गए हों तो पूरी मापन पद्धति के लिए मापी गई मात्रा का $\pm 2\%$ है।

जब यह सत्यापन प्रयोगशाला में किया जाता है तब पैराग्राफ 2, उप-पैराग्राफ (i), खंड (1) में विनिर्दिष्ट मूल्य प्रारंभिक सत्यापन पर भी लागू होते हैं।

(iii) न्यूनतम मापी गई मात्रा पर लागू अधिकतम स्वीकार्य दोष पैराग्राफ 2, उप-पैराग्राफ (1) खण्ड (i) में निर्दिष्ट संगत मूल्यों से दुगुने हैं।

अतः मापन पद्धति के लिए न्यूनतम विनिर्दिष्ट मात्रा का अंतर (विचलन) (E_{min}) निम्नलिखित फार्मूला द्वारा दिया गया है :

$$E_{min} = 3 \times M_{min} / 100$$

जबकि M_{min} पैराग्राफ 1, उप पैराग्राफ (3), खण्ड (ii) में विनिर्दिष्ट फार्म वाली न्यूनतम मापी गई मात्रा है।

टिप्पणी : न्यूनतम विनिर्दिष्ट मात्रा का अंतर (विचलन) एक पूर्ण अधिकतम स्वीकार्य दोष है।

(iv) मापी गई मात्रा चाहे जो भी हो, पूर्ण पद्धति के लिए अधिकतम स्वीकार्य दोष का परिमाण (निरपेक्ष दोष के रूप में अभिव्यक्त) न्यूनतम विशिष्ट मात्रा के अंतर (विचलन) से कम कभी नहीं होता।

(v) 1000 माप अंतरालों के बराबर या उससे अधिक किसी मात्रा के लिए मीटर के दोहराए गए दोष $\pm 0.2\%$ से अधिक नहीं होंगे।

(vi) प्रचालन के उनके क्षेत्र में, मीटर, प्रारंभिक आंतरिक दोष और $\pm 1\%$ के बराबर या इससे कम सहिष्णुता परीक्षण के बाद दोष के बीच के अंतर का परिमाण प्रस्तुत करेंगे।

दोहराए जाने की आवश्यकता सहिष्णुता परीक्षा के बाद लागू होती है।

(2) अधिकतम स्वीकार्य दोष लागू करने के लिए शर्तें :-

(i) अधिकतम स्वीकार्य दोष समस्त गैस, सभी तापमानों और गैस के सभी दाबों तथा उन सभी प्रवाह दरों के लिए लागू होते हैं, जिसके लिए यह पद्धति या मीटर अनुमोदित किया जाना आशयित हो।

मापन पद्धति या मीटर, संगत मूल्यांकन प्रक्रिया के दौरान समायोजन या संशोधन किए बिना सभी अपेक्षाओं को पूरा करने के योग्य होना चाहिए।

(ii) जब मॉडल अनुमोदन प्रमाण-पत्र में उल्लेख हो, तो गैस मापने के लिए आशयित मापन पद्धति या मीटर का सत्यापन हवा (या किसी अन्य द्रव से) से किया जा सकता है। इस मामले में और यदि आवश्यक हो, तो पैटर्न अनुमोदन प्रमाण-पत्र अधिकतम स्वीकार्य दोषों के लिए अपेक्षाकृत छोटी रेंज या एक पारी (शिफ्ट) मुहैया करता है, ताकि गैस के लिए अधिकतम स्वीकार्य दोष पूरे किए जा सकें।

3. मापन पद्धति के मीटरों और सहायक साधनों की अपेक्षाएं

मापन पद्धति के मीटर और सहायक साधन, चाहे वे एक पृथक मॉडल अनुमोदन के अध्वधीन हों या न हों, निम्नलिखित अपेक्षाएं पूरी करेंगे :-

(1) मीटर

(i) प्रचालन का क्षेत्र

मीटर के प्रचालन का क्षेत्र निम्नलिखित विशेषताओं द्वारा निर्धारित किया जाता है,

न्यूनतम मापित मात्रा,

— न्यूनतम प्रवाह दर Q_{min} और अधिकतम प्रवाह दर Q_{max} द्वारा समिति मापन रेंज,

— गैस का अधिकतम दाब P_{max}

— यदि उपयुक्त हो, तो गैसों के स्वरूप और विशेषताओं को मापा जाए,

— गैस का अधिकतम तापमान T_{max}

— गैस का न्यूनतम तापमान T_{min}

तापमान का रेंज $+10^\circ$ से $+40^\circ$ से. तक होगा।

(ii) माप विज्ञान पद्धति संबंधी अपेक्षाएं

शीर्षक 'ख' के अंतर्गत पैराग्राफ 2 देखें।

(iii) प्रवाह सेंसर और संकेत साधन के बीच का कनेक्शन

इलैक्ट्रॉनिक साधनों के लिए प्रवाह सेंसर और संकेत साधन के बीच का कनेक्शन विश्वसनीय, सही और टिकाऊ होना चाहिए।

(iv) समायोजन युक्ति

मीटर के साथ समायोजन युक्ति लगी होनी चाहिए जो सामान्य कमांड द्वारा मीटर से होकर जाने वाली गैस की निर्दिष्ट मात्रा और वास्तविक मात्रा के बीच के अनुपात का संशोधन करते हैं। जब यह

समायोजन युक्ति विच्छिन्न तरीके से इस अनुपात में संशोधन करती है तो अनुपात का क्रमिक मूल्य 0.001 से अधिक नहीं होना चाहिए।

मीटर के उपमार्ग के माध्यम से समायोजन करना मना होता है।

(V) समायोजन युक्ति

मीटर संशोधन युक्तियों के साथ लगाए जाएं; ऐसी युक्तियों को हमेशा मीटर के संपूर्ण भाग के रूप में समझा जाता है। अतः मीटर पर लागू सभी अपेक्षाएं, विशेष रूप से शीर्षक ख के पैराग्राफ 3, उप-पैराग्राफ (1) खण्ड (iii) में विनिर्दिष्ट अधिकतम स्वीकार्य दोष संशोधन की गई मात्रा पर लागू होते हैं।

सामान्य प्रचालन में, संशोधन न की गई मात्रा को प्रदर्शित नहीं किया जाएगा। सुधार युक्ति का लक्ष्य यथासंभव दोषों को कम करना है।

टिप्पणी :—यथासंभव व्यवहारिक रूप से शून्य से भिन्न मूल्यों के किसी मीटर के दोषों को समायोजित करने के लिए इस साधन का प्रयोग करना माना है, भले ही ये मूल्य अधिकतम स्वीकार्य दोषों के भीतर हों।

यह संशोधन युक्ति समय या मात्रा के संबंध में पूर्व निर्धारित लक्ष्य में संशोधन नहीं करेगी, उदाहरण के लिए :—

सम्बद्ध मापन उपकरणों की यथार्थता इतनी पर्याप्त होनी चाहिए कि मीटर से संबंधित अपेक्षाएं शीर्षक 'ख' के पैराग्राफ 2, उप-पैराग्राफ (3) में निर्दिष्ट किए गए अनुसार पूरी की जाए।

सम्बद्ध मापन उपकरण शीर्षक 'ख' के पैराग्राफ 4 के उप-पैराग्राफ (3) खण्ड (vi) में निर्दिष्ट किए गए अनुसार जांच साधनों के साथ लगाए जाएंगे।

(2) संकेत युक्ति :

- (i) मापन पद्धतियां अंकीय संकेत युक्तियों के साथ लगी होंगी। दशमलव (डेसिमल) का चिह्न अलग से दिखाई देगा।
- (ii) माप की अवधि के दौरान मात्रा का सतत प्रदर्शन अनिवार्य है।
- (iii) संकेत युक्ति के फिगर के लिए ऊंचाई 10 मिली मीटर के बराबर या इससे अधिक होगी।

(3) शून्य निर्धारण साधन :

- (i) मापन पद्धतियों के साथ मात्रा दर्शाने वाले साधन को शून्य पर पुनः निर्धारित (सेट) करने के लिए एक युक्ति लगी होगी।
 - (क) शून्य निर्धारण युक्ति मात्रा का उल्लेख करने वाली युक्ति द्वारा दर्शाए गए मापन परिणाम में कोई परिवर्तन नहीं करेगी। (परिणाम न दिखाने और शून्य दिखाने से भिन्न)।
 - (ख) एक बार शून्य प्रचालन शुरू हो जाने पर मात्रा दर्शाने वाली युक्ति के लिए शून्य प्रचालन समाप्त

हो जाने तक उस मापन से भिन्न परिणाम दर्शाना असंभव होगा जो हाल ही में किया गया हो।

यह मापन पद्धति मापन के दौरान शून्य को पुनः सेट नहीं कर पाएगी।

- (ii) यदि इस पद्धति में कीमत दर्शाने वाली युक्ति भी शामिल है तो यह संकेत युक्ति शून्य को पुनः सेट करने वाली युक्ति के साथ लगा दी जाएगी।

कीमत दर्शाने वाली युक्ति और मात्रा दर्शाने वाली युक्ति के शून्य सेट करने वाले युक्तियां इस तरह से बनाई जाएंगी कि संकेत युक्ति में शून्य दर्शाने से दूसरे साधन में भी स्वतः ही शून्य आ जाए।

- (iii) यदि मापन पद्धति प्रिंटिंग युक्ति के साथ लगी हो, तो मापन प्रक्रिया के दौरान कोई भी प्रिंटिंग कार्य करना संभव नहीं होगा और इसके बाद सुपुर्दगी शून्य पर पुनः सेट करने के बाद ही की जा सकेगी। लेकिन प्रिंटिंग आपरेशन से संकेत युक्ति पर निर्दिष्ट मात्रा नहीं बदलेगी।

- (iv) यदि मापन पद्धति इस प्रकार से बनी हो कि मात्रा की प्रविष्टि बिना किसी प्रभावी प्रवाह दर के हो सकती हो, तो यह युक्ति इस दृष्ट प्रभाव दर को प्रविष्टि करेगी और इसके लिए मापन परिणाम की क्षतिपूर्ति करेगी।

(4) कीमत दर्शाने वाली युक्ति

- (i) मात्रा दर्शाने वाली युक्ति को कीमत दर्शाने वाली युक्ति के साथ लगाया जाए जो यूनिट की कीमत और अदा की जाने वाली कीमत दोनों ही दर्शाती है।

प्रयोग की गई धन संबंधी यूनिट या उसका प्रतीक उस संकेत के ठीक पास में दिखाई देगा।

- (ii) चुनी गई यूनिट कीमत को यूनिट कीमत के मापन की शुरुआत को समायोजित करने से पहले एक संकेत युक्ति द्वारा प्रदर्शित किया जाएगा। बदली हुई बहुत कम यूनिट कीमत को मापन पद्धति में या बाह्य उपकरण के माध्यम से सीधे बदला जा सकता है।

मापन कार्य शुरू करते समय निर्दिष्ट यूनिट कीमत पूरे लेन देन के लिए वैध होगी। नई यूनिट कीमत केवल नया मापन कार्य शुरू करते समय ही प्रभावी होगी।

यदि यह यूनिट कीमत बाह्य उपकरण से सेट की जाती है तो नई यूनिट कीमत निर्दिष्ट करने और अगला मापन कार्य शुरू करने से पहले के बीच कम से कम 5 (पांच) सैकण्ड का समय लगेगा।

- (iii) केवल अदा की जाने वाली कम कीमत के कम महत्वपूर्ण अंक से संबंधित पूर्णांकित अशुद्धियां ही प्राधिकृत हैं।

(5) प्रिंटिंग से संबंधी युक्ति

- (i) प्रिंट की गई यह मात्रा, मात्रा के संकेत के लिए कि. ग्रा. के गुणक या उप-गुणक में अभिव्यक्त की जाएगी।
आंकड़े, प्रयोग की गई यूनिट या उसका प्रतीक और दशमलव चिह्न यदि कोई हो, उस युक्ति द्वारा उस टिकट पर प्रिंट किया जाएगा।
- (ii) प्रिंटिंग युक्ति माप बताने वाली जानकारी जैसे क्रम संख्या, तारीख मापन पद्धति का निर्धारण, गैस का प्रकार आदि भी प्रिंट कर सकती है।
यदि यह प्रिंटिंग युक्ति एक से अधिक मापन पद्धति के साथ जुड़ी हो तो संगत पद्धति की पहचान (आईडेन्टीफिकेशन) अवश्य प्रिंट की जानी चाहिए।
- (iii) यदि प्रिंटिंग युक्ति नई डिलीवरी आरंभ होने से पहले पुनः प्रिंट होने देती है, तो प्रतियों पर स्पष्ट रूप से अंकित किया जाएगा जैसे, उदाहरण के लिए, 'डुप्लीकेट' प्रिंट द्वारा।
- (iv) यह प्रिंटिंग युक्ति मापित मात्रा के संगत कीमत और यूनिट कीमत प्रिंट करेगी।
- (v) ये प्रिंटिंग युक्तियां शीर्षक 'ख' के पैराग्राफ 4, उप-पैराग्राफ (3) के खण्ड (v) में दी गई अपेक्षाओं के अंतर्गत भी हैं।

(6) मेमोरी युक्तियां

- (i) मापन पद्धतियां, विवाद होने के मामले में प्रमाण देते हुए उनके प्रयोग होने तक या वाणिज्यिक लेन-देनों का पता लगाने तक, मापन परिणामों को स्टोर करने के लिए मेमोरी युक्ति के साथ लगाई जा सकती है। स्टोर की गई जानकारी को पढ़ने के लिए प्रयुक्त युक्तियों को मेमोरी युक्तियों में शामिल किया हुआ समझा जाता है।
- (ii) जिस माध्यम में डाटा स्टोर किया जाता है उसमें यह सुनिश्चित करने की पर्याप्त क्षमता होनी चाहिए कि यह डाटा सामान्य भंडारण स्थितियां होने तक खराब नहीं होगा। इसमें किसी विशेष प्रयोग के लिए पर्याप्त डाटा मेमोरी स्टोर होगी (रोड साइड की मापन पद्धति के लिए सामान्य प्रयोग की अनुमति होने तक कम से कम एक माह तक स्टोर किया जा सकता है।)
- (iii) जब भंडारण पूरा हो तक जब निम्नलिखित दोनों शर्त पूरी हो तो मेमोरी किए गए डाटा को हटाया (डिलीट किया) जा सकता है।
- (iv) मेमोराइजेशन इस प्रकार का होना चाहिए कि सामान्य प्रयोग में स्टोर किए गए मूल्यों को संशोधित करना असंभव हो।

- (v) मेमोरी साधन शीर्षक 'ख' के पैराग्राफ 4, उप-पैराग्राफ (3) खण्ड (v) के अनुसार जांच सुविधाओं के साथ फिट किए जाएंगे। इस जांच सुविधा का लक्ष्य यह सुनिश्चित करना है कि स्टोर किए गए डाटा कैल्कुलेटर द्वारा किए गए डाटा के अनुरूप हो और पुनः स्टोर किया गया डाटा स्टोर किए गए डाटा के अनुरूप हो।

(7) प्रि-सेटिंग युक्तियां

- (i) चुनी गई मात्रा एक अंकीय युक्ति प्रचालित करके पूर्व-निर्धारित (प्री-सेट) की जाती है जो उस मात्रा को दर्शाती है। यह पूर्व निर्धारित (प्री-सेट) मात्रा मापन शुरू होने से पहले निर्दिष्ट की जाएगी।
- (ii) जहां प्रि-सेटिंग युक्ति के प्रदर्शन (डिस्प्ले) युक्ति के आंकड़ों और मात्रा निर्दिष्ट करने वाली युक्ति के आंकड़ों को एक साथ देखना संभव हो वहां प्रदर्शन युक्ति के आंकड़ों को मात्रा निर्दिष्ट करने वाले साधन के (बाद वाले) आंकड़ों से स्पष्ट रूप से अलग किया जा सकेगा।
- (iii) मापन के दौरान चुनी गई मात्रा का संकेत या तो बिना बदले रख सकते हैं अथवा उसे शून्य में धीरे-धीरे वापस ला सकते हैं।
- (iv) पूर्व निर्धारित मात्रा और मापन प्रचालन के अंत में मात्रा का उल्लेख करने वाली युक्ति द्वारा दर्शाई गई मात्रा के बीच सामान्य प्रचालन स्थितियों के तहत पाया गया अंतर न्यूनतम विनिर्दिष्ट मात्रा के अंतर (विचलन) से अधिक नहीं होगा।
- (v) पूर्व निर्धारित (प्री-सेट) मात्राएं और मात्रा निर्दिष्ट करने वाली युक्ति द्वारा दर्शाई गई मात्राएं, समान यूनिट में अभिव्यक्त की जाएंगी। यह यूनिट या इसके प्रतीक पूर्व-निर्धारित (प्री-सेटिंग) साधन पर अंकित की जाएगी।
- (vi) पूर्व निर्धारण युक्तियों (प्री-सेटिंग डिवाइस) का माप अंतराल, संकेत युक्तियों के माप अंतराल के बराबर होगा।
- (vii) पूर्व निर्धारण युक्तियों (प्री-सेटिंग डिवाइस) का माप अंतराल, संकेत युक्तियों के माप अंतराल के बराबर होगा।
- (viii) कीमत निर्दिष्ट करने वाली मापन पद्धतियों को भी कीमत के पूर्व निर्धारण युक्ति (प्राइस-सेटिंग डिवाइस) के साथ फिट किया जा सकता है, जो पूर्व निर्धारित कीमत (प्रीसेट प्राइस) के अनुरूप दी गई मात्रा हो जाने पर गैस के प्रवाह को रोकता है। शीर्षक 'ख' के पैराग्राफ 3, उप-पैराग्राफ (7) खण्ड (i) से खण्ड (ii) तक में दी गई अपेक्षाएं समानुपात से लागू होती हैं।

(8) कैलकुलेटर

(i) कैलकुलेटरों के लिए लागू गैस मात्रा संकेतों पर अधिकतम स्वीकार्य त्रुटियों, धनात्मक (पॉजिटिव) या ऋणात्मक (नेगेटिव) की जब अलग से जांच की जाती है तो वह सही मूल्य के 0.05 प्रतिशत के बराबर होगी।

(ii) संकेतों के विस्तारण के लिए आवश्यक सभी फैक्टर जैसे यूनिट कीमत, कैलकुलेशन टेबल, सुधार बहुपद (करेक्शन पालिनोमियल) आदि मापन कार्य के आरंभ में कैलकुलेटर में विद्यमान होने चाहिए।

(iii) कैलकुलेटर में परिधीय (पेरिफेरल) उपकरण के युग्मन वाले अंतरापृष्ठ इंटरफेसिस लगे होने चाहिए। जब इन अंतरापृष्ठों का प्रयोग किया जाता है, तो यह उपकरण सही ढंग से कार्य करता रहना चाहिए और इसके माप विज्ञानी पद्धति संबंधी कार्य पर प्रभाव नहीं पड़ना चाहिए।

4. इलेक्ट्रॉनिक युक्तियों के लिए तकनीकी अपेक्षाएं

(1) सामान्य अपेक्षाएं

(i) इलेक्ट्रॉनिक मापन पद्धतियां इस प्रकार से बनाई और निर्मित की जाएंगी कि उनकी त्रुटियां निर्धारित शर्तों के तहत पैराग्राफ 2, उप-पैराग्राफ (i) में परिभाषित अधिकतम स्वीकार्य त्रुटियों से अधिक न हो।

(ii) इलेक्ट्रॉनिक मापन पद्धतियां इस प्रकार से बनाई और निर्मित की जाएंगी कि उन्हें गड़बड़ियों (बाधाओं) के लिए अभिव्यक्त किया जाए तो —

या तो (क) महत्वपूर्ण त्रुटियां नहीं होंगी, या

(ख) महत्वपूर्ण त्रुटियों का पता लग जाएगा और जांच सुविधाओं के माध्यम से उस पर कार्यवाई की जाएगी।

यह व्यवस्था महत्वपूर्ण त्रुटि के प्रत्येक पृथक कारण और/या मापन पद्धति के प्रत्येक पृथक कारण के लिए अलग से लागू हो सकती है।

(iii) शीर्षक 'ख' के पैराग्राफ 4, उप-पैराग्राफ (1) खण्ड (i) और खण्ड (ii) में दी गई अपेक्षाएं स्थायी रूप से पूरी की जाएंगी। इस प्रयोजन के लिए शीर्षक 'ख' के पैराग्राफ 4, उप-पैराग्राफ (3) में विनिर्दिष्ट जांच सुविधाओं के साथ इलेक्ट्रॉनिक मापन पद्धतियां मुहैया की जाएंगी।

(iv) इलेक्ट्रॉनिक मापन पद्धतियां इस प्रकार की होंगी कि मापन मूल्य और संगत निर्दिष्ट मूल्य के बीच विलंब का समय 500 मि. सेकण्ड से अधिक नहीं होगा।

(v) यदि यह शीर्षक 'ख' के पैराग्राफ 7, उप-पैराग्राफ (1), खण्ड (ix) के उप-खण्ड (क) और (ख) में निर्दिष्ट परीक्षा और टैस्ट पास कर लेता है तो मापन पद्धति के मॉडल को पैराग्राफ 4, उप-पैराग्राफ (1) में दी गई अपेक्षाओं को पूरा किया हुआ समझा जाएगा।

(2) पावर सप्लाई युक्तियां

(i) मापन पद्धति के साथ एक आपातकालीन पावर सप्लाई साधन मुहैया किया जाना चाहिए :

(क) ताकि मुख्य पावर सप्लाई खराब हो जाने के दौरान सभी मापन संबंधी कार्यों की सुरक्षा की जा सके, या

(ख) खराबी हो जाने पर प्रवाह रुकने दें। डाटा को सुरक्षित रखा जाए और उसे वर्तमान लेन-देन के निष्कर्ष की अनुमति के लिए पर्याप्त सामंजस्य हेतु अध्यधीन संकेत युक्ति पर दिखाया जा सके।

दूसरे मामले में, निर्दिष्ट मात्रा के लिए अधिकतम स्वीकार्य त्रुटि के पूर्ण मूल्य को न्यूनतम मापी गई मात्रा के 5 प्रतिशत तक बढ़ाया जाता है।

(ii) खराबी हो जाने से प्रवाह रुकने के मामले में, मापन पद्धतियां इस प्रकार की होंगी कि इस प्रदर्शन के प्रचालन की न्यूनतम अवधि या तो मुख्य विद्युत सप्लाई के खराब हो जाने के तुरंत बाद लगातार और स्वतः कम से कम 15 मिनट या उसके खराब हो जाने के ठीक बाद एक घण्टे के दौरान हाथ से नियंत्रित करने के दौरान एक या कई बार कम से कम कुल 5 मिनट होगी।

टिप्पणी :

यदि मॉडल अनुमोदन के दौरान यह उपकरण सामान्यतः 12 घण्टे के लिए विद्युत पावर के साथ सप्लाई किया जाएगा, जो उस परीक्षण के लिए आवश्यक होगा। इस सप्लाई से पहले यह बैटरी (यदि मुहैया की गई है) बिना चार्ज की हुई हो सकती है। इसके अलावा मापन पद्धतियां इस प्रकार से बनाई जानी चाहिए कि यदि बिजली की खराबी 15 सेकण्ड से अधिक की हो तो पावर सप्लाई साधन के पुनः स्थापित किए जाने के बाद बाधित (इन्टरप्टेड) डिलीवरी को जारी न रखा जा सके।

3. जांच सुविधाएं

(i) जांच सुविधाओं का कार्य —

जांच सुविधाओं द्वारा महत्वपूर्ण दोषों का पता लगाने से निम्नलिखित कार्य होंगे —

(क) दोष का स्वतः सुधार, या

(ख) जब उस साधन के बिना मापन पद्धति विनियमों का पालन करती हो, तो केवल खराब युक्तियाँ रुक जाएंगी, या

(ग) प्रवाह रुक जाएगा।

(ii) मापन ट्रांसड्यूसर के लिए जांच सुविधाएं —

इन जांच सुविधाओं का उद्देश्य ट्रांसड्यूसर के होने, उसके सही प्रचालन और डाटा ट्रांसमिशन की विशुद्धता सत्यापित करना है।

ये जांच सुविधाएं P टाइप की होंगी और यह जांच न्यूनतम विशिष्ट मात्रा विचलन के बराबर की गैस की मात्रा की मापन अवधि तक समय के अंतरालों पर होगी। यह जांच करने के लिए कि ये जांच सुविधाएं सही ढंग से कार्य करती हैं, यह मॉडल अनुमानों और प्रारंभिक सत्यापन के दौरान संभव होगा।

(क) ट्रांसड्यूसर को अलग करके; या

(ख) सेंसर के पल्स जेनरेटरों में एक को रोककर, या

(ग) ट्रांसड्यूसर की विद्युत आपूर्ति को रोककर।

(iii) कैल्कुलेटर के लिए जांच सुविधाएं

इन जांच सुविधाओं का उद्देश्य यह सत्यापित करना है कि कैल्कुलेटर सिस्टम सही ढंग से कार्य करता है और किए गए परिकलनों की वैधता सुनिश्चित करना है।

इस बात का उल्लेख करना कि ये जांच सुविधाएं सही ढंग से कार्य करती हैं, का कोई विशेष अर्थ नहीं रखता।

(क) परिकलन (कैल्कुलेशन) सिस्टम के कार्य की जांच पी या आई (P या I) प्रकार की होगी। बाद वाले मामले में, यह जांच डिलीवरी के समय कम से कम हर पांच मिनट में, लेकिन डिलीवरी के दौरान कम से कम एक बार होगी।

इस जांच का उद्देश्य यह सत्यापित करना है कि—

(क-1) सभी स्थायी रूप से याद रखे गए अनुदेशों और डाटा के मूल्य निम्नानुसार सही हैं —

— सभी अनुदेशों और डाटा कोडों का मूल्यांकन और निश्चित रूप से योगों की तुलना,

— लाइन और कॉलम अंशतः टुकड़ों में (पेरिटी बिट्स)

— चक्रीय बाहुल्य (रिडेंडेंसी) जांच

— डाटा का अलग से दुगुना संग्रहण

— 'सुरक्षित कोडीकरण' में डाटा का संग्रहण, जैसे चैकसम, साइन और कॉलम अंशतः टुकड़ों द्वारा सुरक्षित।

(क-2) मापन परिणाम के संगत डाटा के आंतरिक अंतरण और भंडारण की सभी प्रक्रियाएं सभी ढंग से निम्नानुसार की जाती हैं :

— नेमी रूप से लिखने-पढ़ने

— कोडों का परिवर्तन और पुनः परिवर्तन

— 'सुरक्षित कोडीकरण' का प्रयोग (चैकसम) जोड़ (अंशतः भाग (पेरिटी बिट्स की जांच)

— दुगुना संग्रहण

(ख) परिकलनों की वैधता की जांच पी (P) प्रकार की होगी। इसमें, जब कभी ये डाटा अंतराल (इंटरफेस) के माध्यम से परिधीय (पेरिफेरल) उपकरण में आंतरिक रूप से स्टोर किए जाते हैं या प्रेषित किए जाते हैं तब माप से संबंधित समस्त डाटा के सही मूल्य की जांच करना शामिल है, यह जांच आंशिक भाग (पेरिटीलिट) जोड़ (चैक सम) या दुगुने संग्रहण की जांच के रूप में की जा सकती है। इसके अलावा, इस परिकलन सिस्टम में परिकलन कार्यक्रम की निरंतरता को नियंत्रित करने के साधन होंगे।

(iv) संकेत साधन के लिए जांच सुविधा

इस जांच सुविधा का उद्देश्य यह सत्यापित करना है कि प्रारंभिक संकेत प्रदर्शित किए जाते हैं और वे कैल्कुलेटर द्वारा दिए गए डाटा के अनुरूप हैं। इसके अलावा, इसका उद्देश्य संकेत युक्तियों के मौजूद होने, जब उनको हटाया जा सकता हो, को सत्यापित करना है। यह नियंत्रण शीर्षक 'ख' के खण्ड (iv) उप-खण्ड (ख) के पैराग्राफ 4, उप-पैराग्राफ (3) में पहली संभावना और खण्ड (iv), उप-खण्ड (ग) के पैराग्राफ 4, उप-पैराग्राफ (3) की दूसरी संभावना के अनुसार किया जा सकता है।

(क) सत्यापन के दौरान यह निर्धारित करना संभव होगा कि संकेत युक्ति की जांच सुविधा।

— संकेत युक्ति के सभी या कुछ भागों को अलग करके, या

— किसी ऐसे कार्य द्वारा, जिससे प्रदर्शन में खराबी हो, जैसे परीक्षण बटन का प्रयोग करते हुए कार्यशील है।

(ख) शीघ्र संभाव्यता का पूर्ण संकेत युक्ति को स्वतः नियंत्रित करना है। संकेत युक्ति की जांच सुविधा पी (P)

प्रकार की है, लेकिन यदि प्रारंभिक संकेत मापन पद्धति की किसी अन्य युक्ति के द्वारा दिया जाता है, या यदि यह संकेत अन्य प्रारंभिक संकेतों से (उदाहरण के लिए कीमत उल्लेख करने वाले साधन के मौजूद होने के मामले में, मात्रा और यूनिट कीमत से भुगतान करने के लिए कीमत निर्धारित करना संभव है) आसानी से निर्धारित किया जा सकता हो, तो यह आई (1) प्रकार का हो सकता है।

माध्यम में निम्नलिखित शामिल हैं उदाहरण के लिए—

— तापदीप्त तंतुओं या प्रकाश देने वाले डायोड (एल ई डी) का प्रयोग करते हुए, तंतुओं (फिलामेंट) में करंट मापते हुए संकेत साधनों के लिए।

— ग्रिड वोल्टेज मापने के लिए प्रतिदीप्ति (फ्लोरोसेंट) ट्यूबों का प्रयोग करते हुए संकेत युक्तियों के लिए, प्रत्येक शहर के आघात की जांच करने के लिए इलैक्ट्रोमैग्नेटिक शटर का प्रयोग करते हुए संकेत साधनों के लिए।

— खण्ड लाइनों और सामान्य इलैक्ट्रोडों की नियंत्रता वोल्टता के आउटपुट की जांच करने के लिए बहुविध (मल्टीपर्टेक्सड) लिक्विड क्रिस्टलों का प्रयोग करते हुए संकेत युक्तियों के लिए, ताकि नियंत्रण परिपथों (सर्किटों) के बीच के किसी अलगाव या शॉट सर्किट का पता लगाया जा सके।

(ग) एक ओर यह दूसरी संभावना प्रदर्शन के ड्राइविंग सर्किटों को छोड़कर, संकेत युक्ति के लिए प्रयोग किए गए ड्राई इलैक्ट्रॉनिक सर्किटों की स्वतः जांच करना है और दूरी ओर उस प्रदर्शन की जांच करना है। संकेत युक्ति के लिए प्रयोग किए गए इलैक्ट्रॉनिक परिपथों की स्वतः जांच सुविधा पी (P) प्रकार की है। लेकिन यदि प्रारंभिक संकेत, मापन पद्धति की किसी अन्य युक्ति द्वारा दिया जाता है, या यदि यह संकेत अन्य प्रारंभिक संकेतों से आसानी से निर्धारित किया जा सकता हो (उदाहरण के लिए कीमत निर्दिष्ट करने वाली युक्ति मौजूद होने के मामले में मात्रा और यूनिट कीमत से अदा करने के लिए कीमत निर्धारित करना संभव होगा) तो यह आई (1) प्रकार की हो सकती है।

प्रदर्शन की जांच सुविधा पूरे प्रदर्शन की दृश्य जांच करेगी जो निम्नलिखित विवरण देगा :—

— सभी घटकों को प्रदर्शित करना ('आठ' परीक्षण यदि उपयुक्त हों)

— सभी घटकों को खाली छोड़ना ('खाली' परीक्षण)

— 'शून्य' दर्शाना

इस अनुक्रम का प्रत्येक चरण कम से कम 0.75 सैकेण्ड का होगा। यह दृश्य जांच सुविधा (1) प्रकार की होगी, लेकिन यह शीर्षक 'ख' के खण्ड (i) पैराग्राफ 4, उप-पैराग्राफ (3) में वर्णित कार्यों के परिणामस्वरूप होने वाली अपक्रिया (मालफंक्शन) के लिए अनिवार्य है।

(v) सहायक युक्तियों के लिए जांच सुविधाएं

प्रारंभिक संकेतों वाले सहायक युक्तियां (दोहराने वाली युक्तियां प्रिंटिंग युक्तियां, स्वतः सेवा युक्तियां, मेमोरी युक्तियां आदि) में आई (1) या पी (P) प्रकार की जांच सुविधा शामिल होगी। इस जांच सुविधा का उद्देश्य जब यह एक आवश्यक युक्ति हो, तो उस सहायक युक्ति की मौजूदगी को सत्यापित करना और कैलकुलेटर से सहायक युक्ति में डाटा के सही प्रेषण को सत्यापित करना है।

विशेष रूप से प्रिंटिंग युक्ति की जांच का उद्देश्य यह सुनिश्चित करना है कि प्रिंटिंग नियंत्रण कैलकुलेटर द्वारा प्रेषित डाटा के अनुरूप है। कम से कम निम्नलिखित की जांच की जाएगी :—

(क) पेपर का होना, और

(ख) इलैक्ट्रॉनिक नियंत्रण परिपथ (प्रिंटिंग यंत्र के ड्राइविंग परिणामों को छोड़कर) मॉडल अनुमोदन और अन्य सत्यापनों के दौरान यह जांच करना संभव होगा कि प्रिंटिंग युक्ति की यह जांच सुविधा का कार्य एक ऐसे कार्य के द्वारा हो रहा है जैसे प्रिंटिंग की गलती होने से, जैसे परीक्षण बटन का प्रयोग करने से।

जहां जांच सुविधा का कार्य चेतावनी हो, वहां यह संबंधित सहायक युक्ति पर या उसके द्वारा दिया जाएगा।

(vi) संबद्ध मापन उपकरणों के लिए जांच सुविधाएं :

संबद्ध मापन उपकरणों में पी (P) टाइप की जांच सुविधा शामिल होगी। इस जांच सुविधा का उद्देश्य यह सुनिश्चित करना है कि इन संबद्ध उपकरणों द्वारा दिए गए सिग्नल पूर्व निर्धारित मापन रेंज के भीतर हैं।

उदाहरण : प्रतिरोधक (रिजिस्टिव) सेंसर के लिए चार तार ट्रांसमिशन :—

— घनत्व मीटरों के लिए आवृत्ति फिल्टर

— 4-20 m A दाब सेंसरों के लिए ड्राइविंग करंट का नियंत्रण।

5. स्वतः सेवा व्यवस्था समेत मापन पद्धति के लिए तकनीकी अपेक्षाएं

(1) सामान्य अपेक्षाएं

- (i) जहां स्वतः सेवा युक्तियां दो या अधिक मापन पद्धतियों में काम करती हैं, प्रत्येक मापन पद्धति के साथ मापन पद्धति की अभिनिर्धारण संख्या होनी चाहिए जो स्वतः सेवा युक्ति द्वारा दिए गए प्रारंभिक संकेत के साथ होगी।
- (ii) सूचना का ऐसा संकेत, जो माप विज्ञानी पद्धति नियंत्रण के अध्यक्षीन न हो, दिया जा सकता है, बशर्ते कि इसे माप विज्ञानी पद्धति की सूचना से संप्रमित न किया जा सकता हो।
- (iii) स्वतः सेवा युक्ति की नियंत्रण युक्ति, स्वतः सेवा युक्ति से जुड़ी मापन पद्धति की स्थिति (अर्थात् चालू, प्राधिकृत या अप्राधिकृत) और सेवा के बहु प्रकारों के मामले में और/या भुगतान के प्रकार तथा मापन पद्धति की विशेष स्थिति दर्शाने में समर्थ होना चाहिए।
- (iv) भुगतान के प्रकार और/या प्रचालन के तरीके में परिवर्तन वर्तमान मापन कार्य समाप्त होने से पहले प्रभाव नहीं होगा।
- (v) स्वतः सेवा व्यवस्था, जिसमें प्रचालन की स्पष्ट रूप से परिभाषित विधियों से संबंधित प्रावधान इस प्रकार के होंगे कि ग्राहक के हित के लिए कम से कम एक प्रारंभिक संकेत लेन-देन के निपटान हो जाने तक उपलब्ध रहनी चाहिए, ताकि दी गई मात्रा और अदा की जाने वाली कीमत की जांच की जा सके।
- (vi) स्वतः सेवा व्यवस्था, जो समयावधि के बाद विभिन्न पंजीकृत ग्राहकों के लिए दी गई मात्रा का जोड़ करती है, के मामले में न्यूनतम मापी गई मात्रा ऐसे जोड़ के लिए प्रयुक्त किए गए माप अंतराल द्वारा प्रभावित नहीं होती।

(2) विद्यमान सेवा प्रकार

यदि मापन पद्धति निर्दिष्ट करने वाली युक्ति केवल प्रारंभिक संकेत देती है, तो ग्राहक को यह सूचित करने के लिए व्यवस्था की जाएगी कि सप्लायर द्वारा किसी विशेष मापन पद्धति का अगला प्राधिकार केवल वर्तमान लेन-देन का निपटान होने के बाद ही दिया जा सकता है।

(i) विद्यमान पश्च-भुगतान

- (क) जहां स्वतः सेवा व्यवस्था में वह युक्ति शामिल हो जो अतिरिक्त प्रारंभिक युक्ति (मापन पद्धति की संकेत युक्ति के अलावा) देती हो, तो इसमें मापन पद्धति को निर्दिष्ट करने वाली युक्ति द्वारा निर्दिष्ट मात्रा और/या कीमत के पुनः प्रस्तुतीकरण के लिए कम से कम एक व्यवस्था होगी जिसमें
 - ग्राहक की रसीद जारी करने के लिए एक प्रिंटिंग युक्ति, या
 - ग्राहक के हित के लिए प्रदर्शन तथा सप्लायर के हित के लिए एक संकेत युक्ति होगी।

- (ख) मापन पद्धति के मापन डाटा के अस्थायी संग्रहण वाली (अस्थायी संग्रहण तरीके) स्वतः सेवा युक्तियों के लिए निम्नलिखित अपेक्षाएं लागू होती हैं :-

(ख-1) मापन डाटा का अस्थायी संग्रहण प्रत्येक मापन पद्धति के लिए एक डिलीवरी प्रतिबंधित होगा।

(ख-2) प्रारंभिक संकेत इस क्रम को प्रदर्शित करने वाले स्पष्ट चिन्ह के साथ होगा। उदाहरण के लिए। या 2 या अक्षर क या ख।

(ख-3) जब स्वतः सेवा युक्ति का प्रारंभिक संकेत खराब (दोषपूर्ण) हो, तो स्वतः सेवा व्यवस्था अपना प्रचालन जारी रख सकती है, बशर्ते कि इसमें किसी अस्थायी संग्रहण (स्टोरेज) का अधिक समय तक प्रयोग हो और मापन पद्धति निर्दिष्ट करने वाली युक्ति प्रारंभिक संकेत हो।

- (ग) जहां ग्राहक के हित के लिए अनिवार्य प्रारंभिक संकेत एक पृथक संरचनात्मक यूनिट के रूप में एक युक्ति के द्वारा मुहैया हो और यह यूनिट खुल जाती है या यदि जांच सुविधाओं से गलत कार्य का पता लग जाता है, तो अस्थायी संग्रहण का तरीका निषिद्ध हो जाएगा और मापन पद्धति निर्दिष्ट करने वाली युक्ति प्रारंभिक संकेत होगा।

(ii) विद्यमान सेवा तरीके में पूर्व भुगतान का तरीका

(क) शीर्षक ख के पैराग्राफ 3, उप-पैराग्राफ (7) की अपेक्षाएं लागू होती हैं।

(ख) पूर्व भुगतान राशि की प्रिंटिंग या हाथ से लिखी रसीद दी जाएगी।

(3) विद्यमान सेवा का तरीका

- (क) स्वतः सेवा व्यवस्था निम्नलिखित के द्वारा अतिरिक्त प्रारंभिक संकेत देगी।

-ग्राहक को रसीद देने के लिए एक मुद्रण (प्रिंटिंग) युक्ति, और

-यह युक्ति (प्रिंटिंग या मेमोरी युक्ति) जिस पर सप्लायर के हित के लिए मापन डाटा रजिस्टर किया जाता है।

- (ख) जब शीर्षक ख के पैराग्राफ 5, उप-पैराग्राफ (3), खण्ड (i) उप-खण्ड (क) में यथा अपेक्षित प्रिंटिंग युक्ति या मेमोरी युक्ति कोई संकेत देने में समर्थ न हों या बेकार हो जाएं, तो ग्राहक को कार्य आरम्भ होने से पहले स्वतः ही स्पष्ट रूप से चेतावनी दी जाएगी।

जांच सुविधाओं द्वारा व्यावहार्य रूप से व्यवस्था का सही प्रचालन करने से पहले किए गए कार्य न किए गए सेवा के तरीके में जाना संभव नहीं होगा, इसमें उपर्युक्त प्रावधान का अनुपालन भी शामिल है।

- (ग) जहां पंजीकृत ग्राहकों द्वारा स्वतः सेवा व्यवस्था का प्रयोग किया जाता है, वहां शीर्षक 'ख' के पैराग्राफ 5, उप-पैराग्राफ (3), खण्ड (i) उप-खण्ड (क) और

उप-खण्ड (ख) के प्रावधान ऐसे ग्राहकों से संबंधित मापों पर लागू नहीं होते। एक अतिरिक्त अलग मात्रा को जोड़ करने वाले (टोटलाइजर) को प्रारंभिक संकेत देने वाला समझा जाता है।

(घ) जब प्रोसेसर प्रोग्राम की निरंतरता अधिक लम्बे समय तक सुनिश्चित नहीं की जाती, तब माइक्रो प्रोसेसर जो बाधा पहुँचाने या हस्तक्षेप करने पर मापन संबंधी कार्य को प्रभावित करते हैं, प्रोसेसर प्रोग्राम की निरंतरता नियंत्रित करने के लिए और वर्तमान डिलीवरी के बंद हो जाने को सुनिश्चित करने के लिए माध्यमों के साथ लगाए जाएंगे।

यदि प्रोसेसर प्रोग्राम की निरंतरता को पुनः स्थापित किया जाता है तो नोटों, कार्डों या भुगतान के अन्य समकक्ष तरीके की अगली प्रभावी स्वीकृति होगी।

(ङ) जब पावर सप्लाय में खराबी होती है, तो डिलीवरी लिख लिया (मेमोराइज्ड किया) जाएगा। शीर्षक ख पैराग्राफ 4, उप-पैराग्राफ (2) खण्ड (i) की अपेक्षाएं लागू होंगी।

(ii) विलंबित भुगतान

शीर्षक 'ख' के पैराग्राफ 6, उप पैराग्राफ (3), खण्ड (i) में यथानिर्दिष्ट प्रिंटेड और/या मेमोरी में लिखे गए संकेतों में और आगे जांच के लिए पर्याप्त जानकारी और किसी विशेष कार्य व्यवहार (ट्रांसेक्शन) की पहचान करने के लिए जानकारी (अर्थात् मापन पद्धति संख्या, स्थान, तारीख समय) कम से कम मापी गई मात्रा, अदा करी जाने वाली कीमत शामिल होगी।

(iii) अविद्यमान सेवा तरीके में पूर्व भुगतान

(क) प्रत्येक डिलीवरी की समाप्ति होने के बाद शीर्षक ख के पैराग्राफ 5, उप पैराग्राफ (3) खण्ड (i) में निर्दिष्ट किए गए मुद्रित (प्रिंटेड) और/या विवरण लिखे गए (मेमोराइज्ड) संकेतों को उपलब्ध कराया जाएगा, उसमें उस राशि का जो पहले अदा की जा चुकी हो, और प्राप्त की गई गैस के अनुसार कीमत का स्पष्ट रूप से उल्लेख होगा। इन मुद्रित और/या विवरण लिखे गए (मेमोराइज्ड) संकेतों को निम्नानुसार दो भागों में विभाजित किया जा सकता है :—

(ख) डिलीवरी से पहले दिया गया एक भाग, जिस पर पहले अदा की गई राशि दर्शाई गई हो और इस प्रकार स्वीकार्य हो,

(ग) डिलीवरी की समाप्ति के बाद दिया गया एक भाग, बर्तक कि दोनों भागों में दी गई जानकारी से यह स्पष्ट हो कि वे समान डिलीवरी से संबंधित हैं।

(घ) पैराग्राफ-3, उप पैराग्राफ (7) की अपेक्षाएं लागू होती हैं।

6. चिह्नांकन और मुद्रांकन (मार्किंग और सीलिंग)

(1) चिह्नांकन

(1) प्रत्येक मापन पद्धति, घटक या उप-पद्धति, जिसके लिए मॉडल अनुमोदन दिया गया हो, पर निम्नलिखित जानकारी, संकेत साधन डायल करने पर या विशेष डाटा प्लेट पर स्पष्ट रूप से और स्थायी रूप से एक साथ होगी :—

(क) मॉडल अनुमोदन चिह्न

(ख) विनिर्माता का पहचान चिह्न या ट्रेडमार्क

(ग) यदि उपयुक्त हो, तो विनिर्माता द्वारा चुना गया पदनाम

(घ) क्रम संख्या और विनिर्माण का वर्ष

(ङ) शीर्षक 'ख' के पैराग्राफ (1), उप पैराग्राफ (3), खण्ड (i) और पैराग्राफ 3, उप पैराग्राफ (1), खण्ड (i) में यथा परिभाषित विशेषताएं

(च) जहां संगत हो, क्रमिक नियंत्रण साधन (परीक्षण किया गया) के लिए अधिकतम स्वीकार्य गति।

टिप्पणी : जब प्लेट लगी हुई हो, तो जाना जाता है कि निर्दिष्ट विशेषताएं प्रयोग की वास्तविक विशेषताएं होनी चाहिए। जब उन्हें न जाना जाता हो तो निर्दिष्ट विशेषताएं मॉडल अनुमोदन प्रमाणपत्र द्वारा स्वीकार्य विशेषताएं होंगी।

लेकिन, गैस का न्यूनतम और अधिकतम तापमान डाटा प्लेट पर केवल तभी दिखाई देगा जब वे क्रमशः 10 सें. और 40 सें. तक भिन्न हो।

मापन पद्धति की न्यूनतम मापी गई मात्रा सभी मामलों में मापन के दौरान उपायोगकर्ता को दृश्य किसी निर्दिष्ट साधन के डायल करने पर स्पष्ट रूप से दृश्य होगी।

जब मापन पद्धति अलग किए (पुर्जे खोले) बिना लाया ले जाया जा सकता हो, तो प्रत्येक घटक के लिए अपेक्षित चिह्नों को एक प्लेट पर संयुक्त रूप से दिया जा सकता है।

(ii) कोई सूचना, चिह्नांकन या डायग्राम, संकेत साधन या उसके सन्निकट में डायल करने पर स्पष्ट रूप से देखे जा सकेंगे।

मापन पद्धति के एक भाग के रूप में मीटर के संकेत साधन के डायल पर किया गया चिह्नांकन मापन पद्धति की डाटा प्लेट पर किए गए चिह्नांकन के प्रतिकूल नहीं होगा।

(2) मुद्रांकन साधन और मोहर लगाने वाली प्लेट (सीलिंग डिवाइस और स्टैम्पिंग प्लेट)

(i) सामान्य

सीलिंग विशेष रूप से लीड सीलों के माध्यम से लगाई जाती है। लेकिन अन्य प्रकार की सीलिंग नाजुक (टूटने वाले) उपकरणों पर लगाई जाती है, या जब वे सीलों पर्याप्त रूप से न लगी हो तो इलेक्ट्रॉनिक सीलों लगाई जाती हैं।

सभी मामलों में ये सीलें आसानी से सुलभ होनी चाहिए। मापन पद्धति के ऐसे सभी भागों पर सील लगी होनी चाहिए, जिन्हें मापन संबंधी यथार्थता को प्रभावित करने वाले प्रचालनों से किसी भी तरह से न बचाया जा सकता हो।

सीलबंदी (सीलिंग) संबंधी साधन उन पैरामीटरों को नहीं बदलेंगे जो मापन परिणामों का निर्धारण करते हैं (विशेष रूप से सुधार और परिवर्तन से संबंधित पैरामीटर)

स्टाम्पिंग प्लेट के रूप में निर्दिष्ट प्लेट, जिसका उद्देश्य नियंत्रण चिह्न प्राप्त करना है, को मापन पद्धति के स्पोर्ट (समर्थन) में सीलबंद किया जाएगा अथवा स्थायी रूप से लगाया जाएगा। इसे शीर्षक ख के पैराग्राफ 6, उप-पैराग्राफ (1) में निर्दिष्ट मापन पद्धति की डाटा प्लेट के साथ जोड़ा जा सकता है।

(ii) इलैक्ट्रॉनिक सीलिंग साधन

(क) जब मापन परिणामों का निर्धारण करने वाले पैरामीटरों को यांत्रिक सीलिंग साधन से न बचाया जा सकता हो, तो संरक्षण में निम्नलिखित व्यवस्था होगी—

(क-1) विशेष साधन (हार्ड की आदि) के माध्यम से केवल प्राधिकृत व्यक्ति को ही प्रवेश की अनुमति होगी। इस प्रावधान को पूरा करने के लिए केवल एक कोड पर विचार नहीं किया जाता।

(क-2) कम से कम आखिरी सौ हस्तक्षेपों (इंटरवेंशन) का विवरण लिखना (मेमोराइज्ड करना) संभव होगा; इस रिकार्ड में तारीख, मध्य समय और हस्तक्षेप करने वाले प्राधिकृत व्यक्ति का पता लगाने वाले विशेष घटक, (उपयुक्त 'क' देखें) और बदले गए पैरामीटरों का मूल्य शामिल होगा; इन हस्तक्षेपों (इंटरवेंशनों) की प्राप्यता कम से कम दो वर्षों तक सुनिश्चित की जाएगी, यदि अतिरिक्त हस्तक्षेप के समय अधिलेखन न हो, यदि नया रिकार्ड लाने के लिए पिछले हस्तक्षेप को हटा दिया जाए, तो पुराने रिकार्ड को हटा दिया जाएगा।

(ख) मापन पद्धतियों के लिए यह व्यापक भाग जिन्हें उपयोगकर्ता द्वारा एक-दूसरे से अलग किया जा सकता हो और जो अंतः परिवर्तनीय होने के संबंध में निम्नलिखित प्रावधान किए जाएंगे—

(ख-1) उप पैरामीटरों को सुलभ कराना नहीं होगा, जो शीर्षक ख के पैराग्राफ 6, उप-पैराग्राफ (2) खण्ड (ii), उप-खण्ड (क) में दिए गए प्रावधानों को पूरा करने तक अलग किए गए प्वाइंटों के माध्यम से मापन के परिणामों का निर्धारण करते हैं।

(ख-2) यथार्थता को प्रभावित करने वाले किसी साधन से होने वाली बाधा (इंटरफेरिंग) को इलैक्ट्रॉनिक और डाटा संसाधन सुनिश्चितताओं के माध्यम से, या यदि संभव हो तो यांत्रिक माध्यमों द्वारा रोका जाएगा।

(ग) ऐसी मापन पद्धतियों जिनके भाग को उपयोगकर्ता एक दूसरे से अलग कर सकते हैं और जो परस्पर परिवर्तनीय नहीं हैं, के संबंध में शीर्षक ख के पैराग्राफ 6, उप-पैराग्राफ (2) खण्ड (ii) उप-खण्ड (ख) के प्रावधान लागू होते हैं। इसके अलावा, यदि विभिन्न भाग विनिर्माता के समनुरूप सम्बद्ध नहीं हों तो इन मापन पद्धतियों को उप साधनों के साथ मुहैया किया जाएगा जो उन्हें चालू नहीं होने देती।

टिप्पणी : उपयोगकर्ता जिन कनेक्शनों को अलग नहीं कर सकता, उन्हें अलग करने और पुनः जोड़ने के बाद किसी मापन को रोकने वाले साधन के माध्यम से रोका जा सकता है।

7. माप विज्ञान पद्धति संबंधी नियंत्रण

जब कोई परीक्षण किया जाता है तो मात्रा के संकेतों के संबंध में त्रुटियों के निर्धारण से संबंधित बढ़ी हुई निश्चितता, मॉडल अनुमोदन के संबंध में उस परीक्षण पर लागू अधिकतम स्वीकार्य त्रुटि, सहिष्णुता के पाँचवे भाग से कम और अन्य सत्यापनों के संबंध में उस परीक्षण पर लागू अधिकतम स्वीकार्य त्रुटि की एक-तिहाई होगी।

बहरहाल यह प्रावधान, न्यूनतम मापी गई मात्रा पर या इस मूल्य के दुगुने पर परीक्षणों के लिए पूरा नहीं किया जा सकता।

टिप्पणी : विस्तारित अनिश्चितता में सत्यापित किए जाने वाले उपकरण से संबंधित अनिश्चितताओं के घटक, विशेष रूप से उसके माप अंतराल और यदि लागू हों तो आवधिक भिन्नता शामिल है। बहरहाल सत्यापित किए जाने वाले मीटर या साधन की दोहराई जाने वाली त्रुटि को इस अनिश्चितता में शामिल नहीं किया जाएगा।

(1) मॉडल अनुमोदन

(1) सामान्य

विधिक माप विज्ञानी पद्धति संबंधी नियंत्रण के अध्यधीन माप पद्धतियाँ मॉडल अनुमोदन के अध्यधीन होंगी।

(2) प्रारंभिक सत्यापन और पुनः सत्यापन के लिए परीक्षण

इस परीक्षण का उद्देश्य यह सत्यापित करना है कि यह मापन पद्धति प्रचालन के क्षेत्र में पैराग्राफ 2, उप-पैराग्राफ (1), खण्ड (ii) और (iii) के प्रावधानों का पालन करती है। यह परीक्षण संलग्नक में दी गई प्रक्रिया के अनुसार किया जाएगा।

अनुबंध

मात्रा प्रवाह मीटर (मास फ्लो मीटर) लगे संपीडित गैसीय ईंधन (सी एन जी) मापन पद्धतियों के सत्यापन/पुनः सत्यापन के समय त्रुटि निर्धारण करने की प्रक्रिया—

1. उपयुक्त क्षमता का वजन लेने वाले उपकरण का प्रयोग करते हुए खाली संपीडित गैसीय ईंधन (सी एन जी)

सिलैण्डर का खाली वजन निर्धारित करें, विशेष रूप से 10 ग्रा. या उससे कम के सत्यापन माप अंतराल (स्कैल इंटरवल) से।

2. उसके बाद सिलैण्डर को मापन पद्धतियों के साथ लगाएं और संपीडित गैसीय ईंधन (सी एन जी) मापन पद्धतियों द्वारा लगभग 10 कि.ग्रा. तक भरें।
3. सिलैण्डर की प्रारंभिक और अंतिम वजन से सचमुच भरा हुआ सी एन जी के वजन (T) का निर्धारण कर सकें।
4. मापन पद्धतियों की प्रारंभिक और अंतिम रीडिंग से पद्धति द्वारा सी एन जी की सांकेतिक सी एन जी मात्रा (I) को निर्धारित किया जा सकता है।
5. इस प्रकार फार्मुला का प्रयोग करके मापन पद्धतियों की प्रतिशतता त्रुटि को निकाला जा सकता है।

$$T(5) \% \text{ में त्रुटि } = \frac{T(I-T) \times 100}{T}$$

नौवीं - 'क' अनुसूची

(नियम 16 देखिए)

यान टैंकों आदि का अंशशोधन किये जाने की प्रक्रिया

भाग-1 पेट्रोलियम उत्पादों और द्रवों के लिए यान टैंकों का अंशशोधन

1. परिभाषाएं

- (क) यान टैंक - ऐसा समुच्चय जिसका प्रयोग एक टैंक में द्रव के मापन और परिदान के लिये किया जाये, जो कम्पार्टमेंटों में उप विभाजित किया जा सका है या नहीं आवश्यक नालियों वाल्वों मीटरों आदि के साथ यान पर चढ़ाया गया हो।
- (ख) कम्पार्टमेंट सम्पूर्ण टैंक यदि यह उप विभाजित नहीं है, अन्यथा द्रव धारण किये जाने के लिए डिजाइन किया गया टैंक के किसी उप विभाजनों में से कोई एक।
- (ग) अंशशोधन - यान टैंक या इसके कम्पार्टमेंटों की धारिता का सत्यापन और स्ताम्पित किया जाना।
- (घ) डीप स्टीक - एक वर्गाकार या आयताकार धातु शलाका जो पीतल या किसी अन्य समुचित कठोर वस्तु का हो, जिसका प्रयोग टैंक में द्रव की गहराई निर्धारित करने के लिए किया जाए।
- (ङ) नोदक रिक्ति स्टीक - एक टी आकार की धातु शलाका जो पीतल या अन्य समुचित वस्तु का हो जिसका प्रयोग प्रफूस्तर से द्रव की गहराई स्तर निर्धारित करने के लिए किया जाए।
- (च) नोदक रिक्ति संकेतक - मैन होल नेकरिंग में भीतर से वोल्ट की गई युक्ति जिसमें किसी वांछित स्तर पर जहां तक टैंक में द्रव भरा जाना अपेक्षित है। सेट किया गया संकेतक।
- (छ) प्रूफ स्तर - निर्देश स्तर जिससे सभी गहराई मापन सम्मिलित हो।
- (ज) डीप पाइप - एक पाइप जो दृढ़तापूर्वक टैंक के शीर्ष से संलग्न हो लंबवत नीचे की ओर वहां तक जाती हो जो टैंक

के तल से लगभग 15 सें.मी. पर हो। पाइप में द्रव स्तर से ऊपर शीर्ष में छिद्रण होंगे।

2. परीक्षण माध्यम

- (क) कम्पार्टमेंट परीक्षण - पानी या अन्य समुचित द्रव का प्रयोग यान टैंक कम्पार्टमेंट का धारिता अवधारित करने में परीक्षण माध्यम के रूप में किया जाएगा।
- (ख) मीटर परीक्षण यान टैंक मीटर का परीक्षण एक ही किस्म के या लगभग उसी मानता वाले द्रव से जैसा मीटर के माध्यम से माप किए जाने वाले द्रव का हो, किया जाएगा।

3. उपस्कर और औजार

यान टैंक के अंशशोधन के लिए निम्नलिखित उपस्कर और औजार की अपेक्षा

- (क) प्रमाणन माप - यदि उपलब्ध है, तो यथार्थता के लिए उनकी जांच समुचित कार्य मानक माप के विरुद्ध किया जाएगा।
- (ख) अंशशोधित प्रपुंज मीटर - एक यथार्थ मीटर जिसमें पूर्व नियम वाल्व वायुनिराकरक और चालनित से युक्त किया गया हो और जिसकी यथार्थता के लिए जांच समुचित कार्यकरण मानक माप के विरुद्ध की गई हो।
- (ग) मानक वाणिज्यिक मापों का सेट।
- (घ) अन्य उपस्कर और औजार जैसे हौज पाइप, स्क्राइबरस स्कवेयर, टायर दाव गेज, हथौड़े आदि।

4. अंशशोधन प्रक्रिया

- (क) मापों के रूप में उपयोग किए जाने वाले यान टैंक धारित मापों के रूप में अंशशोधित किए जाएंगे। मीटर युक्त टैंकों की दशा में अंशशोधन के प्रयोजन के लिए मीटर को एक पृथक मापन उपकरण के रूप में माना जाएगा।
- (ख) कम्पार्टमेंट धारिता या धारिताओं को ऐसी धारिता के रूप में माना जाएगा जिसमें आपात सुरक्षा या मास्टर वाल्व से लेकर बहिर्गम (विसर्जन वाल्व) तक परिदान लाइन की धारिताएं सम्मिलित हों परन्तु ऐसे यान कम्पार्टमेंट की दशा में जो ऐसे एकल परिदान पाइप लाइन में समाप्त होता हो जिसमें बहिर्गम वाल्व लगाया गया हो, कम्पार्टमेंट धारिता या धारिताओं को समझा जाएगा कि उनमें परिदान पाइप लाइन की धारिता सम्मिलित नहीं है। यान टैंक पर सहत दृश्य रूप से एक नोटिस प्रदर्शित की जाएगी जो स्पष्ट रूप से और अमिट रूप से निम्नलिखित को उपदर्शित करेगी : चिह्नांकित धारिता के अंतर्गत परिदान लाइन की धारिता भी है।

या

चिह्नांकित धारिता के अंतर्गत परिदान लाइन की धारिता (यथास्थिति) नहीं आती है। सुरक्षा या मास्टर वाल्व कंपार्टमेंट आउटलेट के निम्नस्तर बिंदु पर स्थित होगा।

(ग) प्रमाणित माप या प्रपुंज मीटर, किसी ऐसे मजबूत और सतही अधिमानतः कंक्रीट के प्लेटफार्म के ऊपर जिस पर अंशशोधन के दौरान यान खड़े होते हैं सुविधाजनक स्थिति में किसी उपरिशोर्ष (पेंटी) या किसी पृथक ढाँचे पर लगाए जाएंगे।

(घ) यान अंशशोधन प्रारम्भ होने से पूर्व सतही स्थिति में रखे जाएंगे क्योंकि अंशशोधन की शुद्धता टैंक की सतह पर निर्भर करती है; वह अनुक्रम जिसमें कंपार्टमेंटों का अंश शोधन किया जाता है ऐसा होना चाहिए। कि यान की धुरी के ऊपर असमान स्प्रिंग विक्षेपण को न्यूनतम लिया जा सके।

(ङ) यान के अगले और पिछले टायरों को सही दाब पर होना चाहिए। टायरों का जीर्णन के लिए निरीक्षण किया जाना चाहिए जो युक्तियुक्त होना चाहिए अंशशोधन के समय टायरों के अगले सेट और पिछले सेट के पदन्यास में अधिक अंतर नहीं होना चाहिए।

(च) जहां आवश्यक हो कंपार्टमेंट के अंतः भाग का निरीक्षण और साफ किया जाना चाहिए।

(छ) अंशशोधन प्रारम्भ करने से पूर्व, पाइप लाइन, आउटलेट वाल्व और अन्य संयोजकों का क्षरण के विरुद्ध प्रत्येक कंपार्टमेंट को बारी-बारी से आउटलेट वाल्व के माध्यम से आंशिक रूप से भरकर और निकासी करके परीक्षण किया जाएगा। प्रक्रिया के दौरान परीक्षण माध्यमों को पर्याप्त मात्रा, टैंक और पाइपलाइन की आंतरिक सतह को नम करने के लिए कंपार्टमेंट के भीतर पुनः स्थापित की जानी चाहिए।

(ज) ऊपर वर्णित पूर्वावधानियां बरतने के पश्चात् अंशशोधन किए जाने वाले कंपार्टमेंट में कंपार्टमेंट की चिह्नांकित धारिता तक समुचित प्रमाणन माप या प्रपुंज मीटर, आउटलेट वाल्व को से जानी वाली परिदान लाइनों सहित जो ऊपर (ख) में यथा उपवर्धित पूर्ण या रिक्त होंगे, भरे जाएंगे। डिप/नोदक रिक्ति चिह्न सावधानीपूर्वक लिए जाएंगे और लाइन डिप नोदकरिक्ति छड़ पर धुरी के समकोण पर ट्राइ-स्कवेयर और स्क्राइबर की सहायता से काटी जाएगी। यदि कोई नोदकरिक्ति प्रयुक्त की जाती है, तो इसे ठीक से सेट और सील बंद किया जाएगा।

(झ) "प्रमाण तल" को उपदर्शित करने के लिए एक चिह्न भी लगाया जाएगा। नोदक रिक्ति की दशा में, छड़ी पर नोदक रिक्ति बिन्दु से 1 जोड़ तक की दूरी चिह्नांकित की जाएगी।

टिप्पणी : अंशशोधन कंपार्टमेंट के लिए अनुक्रम उनको भरने का अनुक्रम होना चाहिए। विसर्जन का अनुक्रम के विलोम अनुक्रम में होगा।

(ञ) प्रत्येक कंपार्टमेंट अगले अनुक्रम में पहुंचने से पूर्व पूर्ण छोड़ा जाना चाहिए।

5. अधिकतम अनुज्ञेय गलती

(क) प्रमाणन मापों में निम्नलिखित धारिताएं होंगी और निम्नलिखित अनुज्ञेय गलतियों के भीतर समायोजित की जाएंगी।

धारिता, लिटर में	अनुज्ञेय गलती मिलीमीटर में ()
50	50
100	100
200	200
500	500
1000	1000
1500	1500
2000	2000
5000	5000

(ख) यान टैंक कंपार्टमेंट के लिए अधिकतम गलती, कंपार्टमेंट की चिह्नांकित धारिता से 0.05 प्रतिशत अधिक होगी।

6. चिह्नांकन

(क) यान में, निरीक्षक को स्टाम्प प्राप्त करने के लिए, उसकी किसी मुख्य स्थिति में रिबेट की गई कोई पीतल की प्लेट होगी। पीतल की प्लेट में निम्नलिखित विशिष्टियां होंगी :
षाट माप अधिनियम का शीर्षक, यान के स्वामी का नाम, यान रजिस्ट्रीकरण सं. और क्रम सं. तथा प्रत्येक कंपार्टमेंट की क्रम सं. और धारिता। प्लेट पर निरीक्षक को स्टाम्प के लिए स्थान का उपबन्ध होना चाहिए। प्लेट के लिए एक सरल डिजाइन नीचे दर्शित की गई है।

(ख) कंपार्टमेंट की धारिता कंपार्टमेंट के मैनहोल कवर पर अमिट रूप से अंकित की जाएगी और कंपार्टमेंट के प्रत्येक ओर चित्रित की जाएगी जिससे कि यह स्पष्ट रूप से दृश्यमान हो। यदि एक से अधिक कंपार्टमेंट हों तो प्रत्येक कंपार्टमेंट पर यथाउपयुक्त उसकी धारिता पृथक रूप से चिह्नांकित होगी और कंपार्टमेंट क्रमिक रूप से संख्यांकित होंगे। कंपार्टमेंट की सं. कंपार्टमेंट से संबंधित विसर्जन वाल्व पर भी चिह्नांकित होगी।

(ग) कंपार्टमेंट का रजिस्ट्रीकरण सं. और धारिता डिप/नोदन रिक्ति छड़ी पर अंतिम सिरे पर अमिट रूप से संख्यांकित होगी। यदि एक से अधिक कंपार्टमेंट हैं तो एक डिप छड़ी के विभिन्न फेंसों को चिह्नांकन के लिए उपयोग में लाया जाएगा और प्रत्येक फेंस पर, यान सं., कंपार्टमेंट की क्रम सं., उस कंपार्टमेंट की प्रमाण डिप और डिप रेखाएं और कंपार्टमेंट की धारिता होंगी।

विधिक माप विज्ञान अधिनियम, 2009 के मानक

कंपनी का नाम

भार टैंक सं.

कंपार्टमेंट सं.	कंपार्टमेंट धारिता (लीटर में)	निरीक्षक की स्टाम्प के लिए स्थान
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		

नाम प्लेट

भाग II लंबवत तेल भंडारण टैंक अंश के शोधन के लिए पद्धति

1. विस्तार

यह भाग लंबवत टैंक के अंशशोधन की पद्धति का अवधारण परिपट्टन और आंतरिक मापन द्वारा करता है ये टैंक पेट्रोलियम और द्रव पेट्रोलियम उत्पादों के प्रपुंज भंडारण के लिए हैं।

2. मापन के लिए शर्तें

(क) ऐसे सभी आंकड़े और पद्धतियां, जिनके मापन अभिप्राप्त किए जाते हैं जो अंशशोधन सारणियों की निर्मिति के आवश्यक हैं, अच्छे इंजीनियरी सिद्धान्तों के अनुसार होंगी।

(ख) जब टैंक के लिए रेखाचित्र उपलब्ध हों, तब सभी मापनों की तुलना उपलब्ध रेखाचित्रों से की जाएगी और 9 (ग) में विनिर्दिष्ट सहायता से अधिक विसंगतियां दर्शित करने वाले मापनों का सत्यापन किया जाएगा। जांच की वैसे ही कोई प्रक्रिया उन सभी मामलों के नियोजित की जाएगी जहां लिए गए मापनों के परे विश्वसनीय जानकारी उपलब्ध हो।

(ग) मापन केवल तभी किया जाएगा जब टैंक को, एक बार उसकी वर्तमान अवस्थिति तक उसी कार्यसाधक धारिता तक भंडारित किए जाने वाले उत्पाद से या उसकी समतुल्य ऊंचाई तक पानी से भरे जाने के पश्चात् और ऐसे उत्पाद या पानी को टैंक में कम से कम 24 घंटे तक स्थिर होने तक अनुज्ञात किया गया हो।

3. अवरोध मापन

यदि किसी टैंक के अंशशोधन का अवरोध किया जाना अपेक्षित है उसको न्यूनतम विलंब से पहले पूरा किए गए कार्य की पुनरावृत्ति किए बिना पूरा किया गया परन्तु यह तब जब—

(1) उपस्कर में कोई मुख्य परिवर्तन नहीं है और यशाशक्यसंभव कोई कार्मिक परिवर्तन नहीं है;

(2) किए गए कार्य के सभी अभिलेख पूरे और सुपठनीय हैं; और

(3) टैंक में यथापूर्व वैसे ही द्रवस्थैतिक शीर्ष अनुरक्षित है।

4. विवरणात्मक आंकड़े

(क) उपयोग किए जा रहे टैंक मापन अभिलेख प्ररूप पर

पूर्ण विवरणात्मक आंकड़ों की प्रविष्टि की जाएगी। सिफारिश किया गया अभिलेख प्ररूप सारणी 51 में दर्शित है।

(ख) प्रत्येक पूर्ण किए गए, पहचान किए गए तारीख और हस्ताक्षरित अनुपूरक पेंसिल रेखा चिह्न या संकेतन क्षेत्र आंकड़े का महत्वपूर्ण भाग होंगे। वे, प्ररूपी क्षैतिज और लंबवत जोड़ों, प्रति अनुक्रम (मुद्रिका) प्लेटों की सं. अनुक्रमों (कोर्सों) की वे अवस्थितियों जिन पर प्लेटों की मोटाई परिवर्तित होती है, कवच के सिरे और कोणों की व्यवस्था और आकार, कवल प्लेटों में दातें और उभार, ढाल की लंबवत से दिशा, बड़ी बाधा को पार करने में प्रयुक्त प्रणाली, जैसे सफाई का बाक्स या घरे वाले माप के किसी मार्ग में अवस्थित रोधन बाक्स, टेप, पथ की अवस्थिति, संभाव्य आंकड़ा प्लेट और हित की सभी मदें तथा मूल्य समागमन किया जाएगा, को उपदर्शित करने के लिए बनाए जाएंगे।

सारणी-15 लंबवत टैंकों के मापन के लिए सिफारिशकिया गया प्ररूप

[खंड 4 (क)]

रिपोर्ट सं.

तारीख

टैंक सं.

(पुराने टैंक सं.)

स्वामी का नाम

संयंत्र और संपत्ति का नाम

अवस्थिति

..... द्वारा विनिर्मित

..... द्वारा परिनिर्माण

विवरण

..... निर्मित प्रतियां

..... में वृद्धि से भाग

वांछित सारणी प्ररूप और ऊंचाई : कवच

प्रमाणन (गेसिंग) छत का प्रकार

..... अस्थाई छत का भार

टैंक अंतर्वस्तु नाम

औसत द्रव तापक्रम से. प्रमाण से.मी. और

मि.मी. शेल्फ, फर्श या बहिरंग से अधिकतम

से. नमूना तापक्रम पर जलमापी रीडिंग

..... से.मी. या मि.मी.

..... सामान्य बिन्दु से शीर्ष कोणों के शीर्ष तक प्रमाणन

निर्देश :-

सेवा

कवच घेरा या अर्ध व्यास :

क घ छ

ख ड ज

ग च झ

कवच प्लेटों और जोड़ों का विवरण :

अनुक्रम (कोर्स)	मोटाई	लंबवत जोड़ों का प्रकार	आंतरिक या बाहरी सेंट	संग्रथन के लैप की चौड़ाई
संग्रथन की मोटाई	जोड़ों की संख्या	अनाकृत अनुक्रम (कोर्स) (रिंग) की ऊंचाई	आंतरिक अनुक्रम (कोर्स) (रिंग) की ऊंचाई	
5
4
3
2
1

अद्यस्तल कोर्स (रिंग) शैल संयोजन

सं. वर्णन उत्थापन, संयोजन के अधरतल से फर्श का शिखर

1.	.....	.....
2.	.....	.....
3.	.....	.....
4.	.....	.....

अधरतल का प्रकार क्राउन की ऊंचाई

डेडवुड और टिप्पणियाँ (यदि आवश्यक हो तो पृष्ठ भाग का प्रयोग करें)

वर्णन	सं.	आकार	उत्थापन से तक
.....
.....
.....
.....
.....
.....

मोटाई द्वारा मापी गई उर्ध्व से टैंक के झुकाव की मात्रा प्रयुक्त परिधि फीता तारीख को पर जांच की गई के लिये द्वारा टैंक मापा गया ।

डेडवुड और टैंक का अधरतल पृथक कागजों का प्रयोग करें । डेडवुड के प्रत्येक टुकड़े या मद का वर्णन, आकार, घटनाओं की संख्या तथा अन्य ऊंचाई मापित अभिलिखित आंकड़ों से संबद्ध अवस्थिति अभिलिखित करें । स्पष्टीकरण टिप्पण (जैसे क्राउन का अधस्तल ऊंचाई और गहराई का प्रकार, आदि)

(ग) टैंक अंशांकक द्वारा किये गये सभी माप, स्थल पर ही अभिलिखित किये जायेंगे और उनमें तत्पश्चात् संशोधन नहीं किये जायेंगे ।

5. शुद्धता की डिग्री

अंशांकन सारणी में अधिकतम अभिप्राय शुद्धता को अभिप्राप्त करने के लिये निम्नलिखित परिवर्तनों के प्रभावों का समायोजन सारणी में सम्मिलित किया जायेगा :-

(i) स्टील टैंक शेल का द्रव हैड के कारण, विस्तार और संकुचन;

(ii) सीधी स्थिति के झुकाव, और

(iii) टैंक के अधस्तल, जो बेंडोल आकृति में है।

टिप्पणी : किसी विनिर्दिष्ट टैंक के लिये संपूरित अंशांकन सारणी में वांछित या अपेक्षित शुद्धता की डिग्री, अनुसरण की जाने वाली प्रक्रिया के अवधारण में मुख्य घटक होगी।

6. द्रव हैड और तापमान के कारण स्टील टैंक शैलों का विस्तार और संकुचन ये प्रभाव, जब टैंक पानी से कम से कम दो तिहाई भरा हो या उत्पाद से लगभग पूरा भरा हो टैंक के संग्रथन द्वारा दूर किये जा सकेंगे [ये 2(ग) भी देखिए] संग्रथन अभिलेख में ज्ञात, निर्देश बिंदु से पानी और उत्पाद का स्तर, टैंक की अंतर्वस्तुओं का और पार्श्वस्थ वायु का तापमान, सम्मिलित होगा।

अनुभाग 1- संग्रथन द्वारा अंशांकन

7. साधारण

(क) यह पद्धति बाहरी परिधि के माप पर आधारित है जो सही भीतरी परिधि को प्राप्ति के लिये तत्पश्चात् शुद्ध की जाती है,

(ख) परिधि, 2(ग) और 6 के अधीन दिये गये द्रव हैड की दशाओं के अधीन मापी जायेगी।

(ग) बाहरी परिधि माप का, जहां आवश्यक हो, समनुषंगी मापों सहित फीते के सही वृत्ताकार पथ से निवचलन को शुद्ध करने के लिये नियत संख्यांक, जैसा 9 में वर्णित है, तदनुसार अभिप्राप्त किया जा सकेगा।

(घ) भीतरी व्यास लगभग उसी ऊंचाई पर मापा जा सकेगा जिस ऊंचाई पर परिधि मापी गई है, यदि उस परिधीय माप के सत्यापन की वांछा हो।

(ङ) व्यवहारतः यह आवश्यक हो सकता है कि सभी टैंक डिप को, टैंक अंशांकनों के प्रयोजनों के लिये प्रयुक्त आधार बिंदु से भिन्न आधार बिंदु तक निर्दिष्ट किया जाये। यदि ऐसा हो तो इन आधार बिंदुओं के स्तर के बीच के अंतर का अवधारण या तो सर्वेक्षण पद्धतियों द्वारा या अन्य उपयुक्त साधनों द्वारा किया जा सकेगा।

(च) डिप-फीता और डिप-भार का प्रयोग करके डिप आधार बिंदु से डिपिंग हैच पर निर्देश बिंदु (डिपिंग निर्देश बिंदु) तक समग्र ऊंचाई मापी जायेगी। यह समग्र ऊंचाई टैंक के ऊपर डिप हैच पर अभिलिखित और चिन्हित की जायेगी।

8. उपस्कर

(क) स्टील फीता से छठी अनुसूची के भाग 7 के अधीन विनिर्देशों के अनुरूप होगा। फीते को उपयोग के पूर्व अच्छी तरह से ग्रीस लगाया जायेगा।

(ख) कमानीदार तुला - फीता पर के बचाव को मापने के लिये 0.1 कि.ग्रा. के अंशांकन के साथ 10 कि.ग्रा. तक पाठन। दो तुलाएं रखना बहुत अच्छा होगा। कमानीदार तुला सातवीं अनुसूची के शीर्षक "क" के भाग 4 में के विनिर्देशों के अनुरूप होगी।

(ग) स्टेप ओवर - स्टेप ओवर दो अंकित बिंदुओं को कसकर पकड़ने वाला फ्रेम है और ऐसी दूरी पर है जो 9(घ)

के अधीन अधिकथित प्रयोग की शर्तों की पूर्ति करता है। फ्रेम, लकड़ी का बनाया जा सकेगा। यदि अपेक्षित हो तो उस पर रंग किया जायेगा।

यह फीते को उसके सामान्य वृत्ताकार पथ से विचलन, अर्थात् फिटिंगों या प्लेटों के बीच जोड़ों को इधर-उधर हो जाने को सही करने के लिये प्रयुक्त होता है।

(घ) डिप-फीता और डिप भार-छठी अनुसूची के भाग 9 के अधीन दिये गये विनिर्देशों के अनुरूप होंगे।

(ङ) कुण्डली और रस्सी - एक या अधिक धातु की कुण्डलियां जो फीते पर बिना बाधा के सरक सकती हैं और जिसके साथ टैंक के ऊपर से धरातल तक पहुँचने के लिए उपयुक्त लंबाई की दो रस्सियां लगी हों।

यह फीता उपयुक्त स्थिति में हो और इसका कसाव इन कुण्डलियों को टैंक के इर्द-गिर्द घुमाकर समान रूप में विभाजित कर दिया गया हो।

(च) आनुषंगिक उपस्कर

(i) रस्सा

(ii) हुक

(iii) सुरक्षा पेटियां

(iv) सीढ़ियां

(छ) प्रकीर्ण उपस्कर

(i) स्टील रूल

(ii) स्पिरिट का स्तर

(iii) सुआ और खुरचनी

(iv) चिन्हांकन क्रेयन

(v) अभिलेख कागज

(vi) साहुल सूत्र

(vii) डंपी-स्तर

(viii) घनात्मक स्थानान्तरण प्रपुंज पीटर

9. परिधि मापन

अ. संग्रथन स्तर

परिधि प्रति कोर्स (रिंग) कम से कम दो संग्रथनों द्वारा निम्नलिखित स्तरों पर मापी जायेगी :-

(क) कौलक टैंको के लिये

(i) टैंक के अवस्तल कोणीय लोहे के शिखर स्तर से ऊपर और कोर्सों (रिंग) के बीच के प्रत्येक क्षैतिज अंशछादन के ऊपर सिरों से प्रति कोर्स (रिंग) के अनावृत भाग को ऊंचाई के 7 प्रतिशत से 10 प्रतिशत पर (देखिए चित्र 56 का अ); और

(ii) कोर्सों (रिंग) के बीच के प्रत्येक क्षैतिज अंशछादन के निचले सिरों से नीचे और टैंक के शिखर कोणीय लोहे के सब से निचले भाग के निम्न स्तर के नीचे प्रति कोर्स (रिंग) के अनावृत भाग के 7 प्रतिशत से 10 प्रतिशत पर (देखिए चित्र 56 का आ)

(ख) वल्ल किये गये टैंकों के लिये

- (i) दो स्तर (देखिए चित्र 57 का अ और आ) ऊपरी और निचले स्तर, कोर्सों (रिंग) के शिखर और अधस्तल पर, कोणीय लोहों या परतों से दूर संबंधित कोर्स (रिंग) के अनावृत्त भाग की ऊंचाई के 20 प्रतिशत होंगे।
- (ii) ऊपर (क) के अधीन जैसे उत्थापनों पर अवस्थित किये गये परिधीय फीता पथों का ऊर्ध्व जोड़ों की बाधाओं और प्रकारों के लिये परीक्षण किया जायेगा। डर्ट और स्केल का प्रक्षेपण या हर पथ से हटाया जायेगा।
- (iii) कभी-कभी संरचना के कुछ भाग, जैसे मेनहोल या इन्सुलेशन बाक्स विहित अवस्थिति में परिधि मूल्यांकन के प्रयोग को असाध्य बना सकता है। यदि बाधा को स्टेप-ओवर द्वारा दूर किया जा सकता है तो परिधि को 9(घ) के अधीन दी गई उपयुक्त पद्धति का प्रयोग करके, विहित उत्थापन पर मापा जा सकेगा। यदि बाधा स्टेप ओवर द्वारा सुविधापूर्वक दूर नहीं की जा सकती है तो कोर्स (रिंग) के केन्द्र के निकटतम अवस्थित प्रतिस्थानी पथ को चुना जा सकेगा। संग्रथन अभिलेख में प्रतिस्थानी पथ की अवस्थिति और विचलन का कारण सम्मिलित होगा।

- (i) माप की पद्धति और अपेक्षित उपस्कर स्थापित करने के लिये ऊर्ध्व जोड़ों के प्रकार और लक्षण, गहन परीक्षा द्वारा अवधारित किये जायेंगे।

आ. संग्रथन प्रक्रिया

- (i) टैंक, नीचे के (ii) और (3) के अधीन विहित किसी एक पद्धति द्वारा संग्रथित किया जायेगा। प्रत्येक दशा में टेप पर $4, 5 \pm 0.5$ कि.ग्रा. का तनाव उपयोजित किया जायेगा, और यदि आवश्यक हो तो, उपयुक्त साधनों द्वारा अर्थात् फीते पर अबाध रूप से धातु कुण्डलियों की, कुंडलियां प्रचालकों द्वारा हल्की चेकों या रस्सियों की सहायता से टैंक के इर्द-गिर्द फैलाया जायेगा, सरकाकर उसकी लंबाई में पारेषित किये जायेंगे।

फीता पथ टैंक की परिधीय परतों के समानान्तर होगा।

- (ii) यदि उपयोग में लाया जाने वाला फीता, इतना लंबा नहीं है कि टैंक को पूर्णतया घेर सके तो फीता-पथ का स्तर चुने जाने के पश्चात, इस पथ पर अभिलंब बारीक पंक्तियां, परिधि को अनुभागों में मापे जाने के लिये अंकित की जायेंगी। अंकित पंक्तियां, किसी प्लेट के मध्यम की तिहाई परिधि में इतनी दूरी पर खींची जायेंगी जिससे यह सुनिश्चित हो सके कि प्रयुक्त फीते की संपूर्ण लंबाई एक या दूसरे अंशांककों के संग्रथनाधीन है। 9(क) (iii) और 9(क) (iv) की शर्तों के अधीन रहते हुए, टैंक की बाहरी परिधि तब अंकित पंक्तियों के बीच की लंबाई का योग होता है।
- (iii) यदि उपयोग में लाया जाने वाला फीता, टैंक को पूर्णतया घेर सकता है तो फीता-पथ का स्तर चुने जाने के पश्चात फीता, परिधि के इर्द-गिर्द लगाया जायेगा और इस प्रकार रखा जायेगा जिससे प्रथम अंशांकित सेंटीमीटर

किसी प्लेट के मध्य की तिहाई परिधि के भीतर आ जाये। फीते का दूसरा सिरा उसके पास लाया जायेगा। तब तनाव, कमानीदार तुला से होकर उपयोजित किया जायेगा और फीते की समग्र लंबाई में पारिषित किया जायेगा।

- (iv) परिधि के मापे जाने के पश्चात ऊपर (iii) देखिए। फीता, टैंक के चारों ओर थोड़ा-खिसकाया जायेगा, ऊपर की तरह स्तर और तनाव में लाया जायेगा तथा पाठन दोहराया जायेगा। अंतिम पाठन, पाठनों का अंकगणितीय औसत होगा।

इ. सद्घाता - माप का निकटतम 1 मि.मी. तब पाठन किया जायेगा और वे निम्नलिखित सद्घाता के भीतर तब होंगे जब पाठन उसी बिंदु पर लिये जाते हैं :

परिधि	सद्घाता
30 मीटर तक	± 2 मि.मी
30 मीटर से ऊपर और 50 मीटर तक	± 4 मि.मी
50 मीटर से ऊपर और 70 मीटर तक	± 6 मि.मी
70 मीटर से ऊपर और 90 मीटर तक	± 8 मि.मी
90 मीटर से ऊपर	± 10 मि.मी

ई. स्टेप-ओवर

- (i) यदि फीता बाधाओं जैसे प्रक्षेपण विकृतियों, फिटिंगों या चढ़ावों जोड़ों से होकर गुजरता है तो वह सही वृत्ताकार पथ से विचलित हो जायेगा और इसका परिणाम गलत परिधीय माप होगा। ऐसी गलतियों से बचने के लिये, ऐसी बाधाओं के लिये उपयोजित शुद्धता को मापने के लिये "स्टेप-ओवर" का प्रयोग किया जाता है।

- (ii) संरचना - स्टेप ओवर, दो अंकन बिंदुओं को कसकर पकड़ने वाला और ऐसी विधाओं का एक फेस है कि वे बिंदु, फीते पर बाधा और फीता-पथ पर उसके प्रभाव से मुक्त, उस समय उपयोजित किये जा सकते हैं जब कि फ्रेम स्वयं बाधा या टैंक शैल का स्पर्श नहीं करता है। संरचना की दृढ़ता अनिवार्य है, उपयुक्त डिजाइन का दृष्टांत चित्र 58 में दिया गया है।

(iii) स्टेप ओवर का प्रयोग

- (क) बाधाओं के लिये, संग्रथन फीते को इस तरह खींचा जायेगा मानो किसी ऐसे टैंक का परिधि के मापन में हो जो अंशांकित की जा रही है, किन्तु किसी क्षैतिजीय परत के 30 सेंटीमीटर के भीतर नहीं है। तब अंकन बिंदु फीते पर, प्लेट के मध्य के पास, जहां फीता पूरी तरह टैंक की सतह के संपर्क में है लगाये जायेंगे। बिंदुओं के बीच की लम्बाई का, जो वक्र फीते पर मापी गई है जहां तक हो उसके निकट से पाठन किया जायेगा और फीते के प्रखंडों के भागों का अनुमान लगाया जायेगा। परिधि के चारों ओर समान दूरी वाली कम से कम दो और अधिक से अधिक चार प्लेटों पर पाठनों की पुनरावृत्ति की जायेगी और प्राप्त परिणामों का औसत लिया जायेगा, चूंकि स्टेप ओवर टैंक के

व्यास के साथ कम-बढ़ती होना तथा संबंधित कोर्स में भी ऐसा होगा क्योंकि वे भिन्न-भिन्न गोलाईदार सतह पर बने हुए हैं।

(ख) स्थिर फीते और संग्रथन में प्रयुक्त तनाव सहित स्टेप ओवर फीता पथ पर आने वाली प्रत्येक बाधा के दोनों ओर फीते की उपयोजित किया जायेगा और अंकन बिंदुओं के बीच सम्मिलित फीतों की लम्बाई के पाठन लिये जायेंगे। सभी स्टेप ओवर पाठन गणना में पश्चातवर्ती प्रयोग के लिये अभिलिखित किये जायेंगे।

(ग) परिणीय पथ में विकृति से बचने के लिये प्रत्येक बाधा पर सही स्तर की स्थिति में उपकरण रखने में सावधानी बरती जायेगी। सापेक्षतः लंबी दूरी के स्टेप ओवर की दशा में स्थानों पर से अंकित चिन्ह हटाये जाने के पूर्व उसकी सही स्थिति अवधारित करने में एक सहायक के रूप में स्पिरिट स्तर के प्रयोग की सिफारिश की जाती है।

(घ) जब किसी बट्ट-संग्रथक या चढ़वां जोड़ या टैंक शैल में कोलक या अन्य अभिलक्षण सम्मिलित हैं जो फीते और टैंक के बीच जोड़ से जोड़ के परिणामिक रिक्ति पर असमान प्रभाव डालते हैं तब स्टेप ओवर की अपेक्षा की जायेगी। प्रयोग के पूर्व उपकरण के फैलाव का उपरोक्त (क) के अनुसार मापन किया जाना चाहिये। फीते और शैल के बीच आने वाली प्रत्येक रिक्ति को मापने के लिये पर्याप्त दूरी तक उसके दोनों पादों को फैला देना चाहिये। पाद अंतः सहयोगी संपर्क और एक प्लेट या बाधा की बीच संपर्क का निवारण करने के लिये पर्याप्त लंबाई वाले होंगे। जोड़ों के ऊपर फीता तान दें और फीते तथा शैल के बीच की रिक्ति की प्रत्येक अवस्थिति पर स्टेप ओवर इस प्रकार रखें कि रिक्ति पूर्णतः ढक जाये जिसके अंकन बिंदु, फीते की अकोर पर शैल के संपर्क में आ जायें। उचित स्थिति और नाव में रखे गये फीते के साथ अंकन बिंदुओं द्वारा परिवर्तित फीते की लंबाई निकटतम 0.5 मि.मी. तक प्राक्कलित की जानी चाहिये। अतः प्रत्येक स्टेप-ओवर अवस्थिति में अंकन बिंदुओं द्वारा परिवर्तित फीते की लंबाई और उपकरणों के ज्ञात दूरी के बीच का अंतर, यथा मापित परिधि के उस बिंदु पर रिक्ति का प्रभाव होगा। किसी दिये गये पथ में ऐसे अंतर का योग, भापित परिधि से घटाये जाने पर सही परिधि बतायेगा।

10. शैल प्लेट की मोटाई

(क) जहाँ संरचना का प्रकार ऐसा है कि प्लेट की कोरें खुली रह जाती हैं वहाँ परिधि के पास लगभग समान दूरी वाले बिंदुओं पर प्रत्येक कोर्स (रिंग) की न्यूनतम चार स्थूलता मापमान लिये जायेंगे। प्रत्येक कोर्स (रिंग) के लिये मापमानों का अंकगणितीय औसत अभिलिखित किया जायेगा। समुचित रूप से शिनाख्त किये गये सभी स्थूलता मापमानों को अनुपूरक आंकड़ा-पत्र पर नोट किया जायेगा जो मापन अभिलेख का एक भाग

होगा। अवस्थाओं पर हां कोर की संधिरोधन द्वारा विकृति हुई है वहाँ प्लेट स्थूलता की मापन का परिवर्जन किये जाने के लिये सावधानी बरतनी होगी।

(ख) जहाँ प्लेट कोर, सन्निर्माण के प्रकार द्वारा छिपे रहते हैं, वहाँ संग्रथन अभिलेखों को "टैंक में अभिप्राय नहीं" चिन्हित किया जायेगा। अनकल्पतः, प्लेट की मोटाई का माप, नीचे (ग) के अधीन जैसा वर्णित है उसके अनुसार अभिप्राप्त किया जा सकता है।

(ग) सन्निर्माण के पूर्व या उसके दौरान अभिप्राप्त प्लेट की मोटाई के माप और परिलक्षित संग्रथन अभिलेख पर समुचित रूप से अभिलिखित स्वीकार किये जा सकते हैं। सन्निर्माण से पूर्व या उसके दौरान अभिप्राप्त और अभिलिखित स्थान, मोटाई के प्रत्यक्ष माप के अभाव में, या तो संस्वरचक के आरेखों पर दर्शित को स्वीकार किया जा सकता है और उस प्रकार संगणित अभिलेखों में परिलक्षित किया जायेगा या किसी अन्य व्यवहार्य पद्धति का प्लेट की मोटाई के माप के लिये प्रयुक्त किया जा सकता है।

11. ऊर्ध्वाधर माप

(क) टाप कर्बे कोण से तलीय अनुक्रम (रिंग) तक खोल की दीवार के साथ-साथ एक फीते को अन्दर की ओर लटकाया जायेगा और अनुक्रम (रिंग) की ऊंचाई के निकटतम मि.मी. तक मापा जायेगा। आधार प्लेट, जिस पर डिप लिया जाता है और तलीय अनुक्रम (रिंग) के बीच की ऊंचाई में अंतर को मापा जायेगा और अनुक्रम (रिंग) की ऊंचाई के शीर्षों को संशोधन लागू करके आधार प्लेट को अंतरित कर लिया जायेगा। (देखिये 59)।

उदाहरण: आकृति 4 में, तलीय अनुक्रम (रिंग) और आधार प्लेट के बीच का अंतर 152-150 से.मी. = 1.5 से.मी. है। इस संशोधन को लागू करके अनुक्रम (रिंग) की संशोधित ऊंचाई:

बी = 307.5 से.मी.

सी = 468.5 से.मी.

डी = 623.5 से.मी.

ई = 798.5 से.मी.

(ख) जब अनुक्रम (रिंग) की आंतरिक ऊंचाइयों को मापना असुविधाजनक हो तो उनकी क्षितिजीय सीमा ओवरलैप्स के प्रभाव के लिये सम्यक् मोक देते हुए बाह्य मापों से संगणना की जा सकेगी इस प्रकार अभिप्राप्त ऊंचाइयां ऊर्ध्वाधर दूरियां होंगी, जिन्हें टैंक में आंतरिक रूप से प्रकट अनुक्रम (रिंग) के उत्तरोत्तर सिरों के बीच निकटतम 5 मि.मी. तक मापा जायेगा। इस प्रयोजन के लिये, लेप संयुक्तों की दशा में, प्रत्येक अनुक्रम में लेप की चौड़ाई को आधारित करना आवश्यक होगा।

(ग) यदि आवश्यक हो तो, टैंक के चारों ओर, एक ऊर्ध्वाधर से अधिक ऊंचाइयों पर लिया जा सकेगा, और प्रत्येक अनुक्रम (रिंग) के लिये, औसत परिणाम अभिप्राप्त किया जायेगा।

12. डेड वुड

- (क) कोई ऐसी फिटिंग जो टैंक की धारिता को बढ़ाती है या कम करती है, डेड वुड कही जाती है। डेड वुड का निम्नलिखित को अनुज्ञात करने के उद्देश्य से आकार और अवस्थिति के लिए निकटतम मि.मी. में सही सही हिसाब दिया जाएगा :
- (i) विभिन्न भागों द्वारा विस्थापित या स्वीकृत द्रव के आयतनों के लिए पर्याप्त मोक; और
- (ii) टैंक के भीतर विभिन्न उत्थानों पर प्रभावों का पर्याप्त आबंटन।
- (ख) यदि संभव हो तो डेड वुड में टैंक के भीतर मापा जाना चाहिए निर्माता के आरेखणों पर दर्शित विमाण, यदि वास्तविक माप अव्यवहार्य हो तो, स्वीकार की जा सकेंगी।
- (ग) डेडवुड के माप से निम्नतम और उच्चतम स्तर दर्शित करेंगे जो शेल के समीप टैंक के नीचे जिस पर डेडवुड धारिता को प्रभावित करता है, मापित है माप ऐसी वृद्धियों में होना चाहिए जो विभिन्न उत्थानों पर टैंक की धारिता पर अपने विभिन्न प्रभाव के लिए मोक अनुज्ञात करता है।
- (घ) अनियमित आकार के बड़े-बड़े डेडवुड को समुचित रूप से चुने गए अलग-अलग खंडों में मापा जा सकेगा।
- (ङ) वे कार्यशील को, जिन पर डेडवुड के ब्यौरे की रूपरेखा बनाई गई है लम्बाई चौड़ाई मापी गई है और वे अवस्थित हैं, स्पष्ट रूप से परिलक्षित किए जाने चाहिए, और वे संग्रहण अभिलेख के भाग होने चाहिए।
- (च) परिवर्तनीय डेडवुड, जैसे नोजल और मतोल के लिए, जो टैंक के तल के एक या दो अनुक्रम (रिंग) में सम्मुख आए एक औसत डेडवुड संशोधन किया जाएगा।

13. टैंक तल :

(क) फ्लैट टाइप

- (i) वे टैंक तल जो भिन्न भिन्न द्रव भारों के अधीन फ्लैट और मजबूत हैं, उन पर ज्यामितीय सिद्धान्तों के आधार पर टैंक धारित अवनमित पर कोई प्रभाव नहीं पड़ेगा।
- (ii) जहां टैंक तल की स्थिति में अनियमितता, स्लोप और अस्थिरता विद्यमान हैं, और जहां अकेले लाइनियर माप से ही सही धारिता का आसानी से अवधारण नहीं किया जा सकता हो, वहां या तो द्रव अंशशोधन या फर्श सर्वेक्षण करना आवश्यक होगा।
- (iii) द्रव अंशशोधन-द्रव अंश शोधन करने की प्रक्रिया पानी के ज्ञात आयतन या अन्य अवाष्पशील द्रव में टैंक की मात्रा को तब तक भरना है जब तक आधार बिन्दु ढक नहीं जाता है और कुल मात्रा अभिलिखित नहीं कर लिया जाता है तब अतिरिक्त मात्राएं तब तक जोड़ी जाएंगी जब तक तल का उच्चतम बिन्दु ठीक-ठाक ढक

नहीं जाता। इसे यथावांछित एक या दो प्रक्रमों में किया जा सकता है और डिप पठन और मात्रा प्रत्येक प्रक्रम पर अभिलिखित की जा सके। यह डिप पठनों के लिए यह सुविधाजनक है कि उसे लगभग 3 से.मी. के उत्तरोत्तर अंतरालों पर लिया जाए, उत्तरोत्तर अंतरालों का समरूप होना आवश्यक नहीं है।

- (क) इस द्रव को पोजिटिव प्रतिस्थापन मीटर द्वारा टैंक में सुविधापूर्वक मापा जा सकता है जो द्रव के लिए पूर्वतः अंशकित किया जाना चाहिए और बहाव की गति का प्रयोग किया जाना चाहिए। अनुकल्पतः किसी सही अंशकित माप या टैंक का प्रयोग किया जा सकेगा।
- (iv) टैंक अंशशोधन आयतन सारणी इस उत्थान के ऊपर लाइनियर मापों द्वारा संगणित की जाएंगी।
- (v) फर्श सर्वेक्षण- फर्श सर्वेक्षण में, स्पिरिट स्तर की सहायता से किसी डंपी स्तर द्वारा फर्श के अभिलेख का स्तर होगा संपूर्ण फर्श का क्रॉस सेक्शन और अनुदैर्घ्य सेक्शन संगणित किया जा सकेगा। स्तर जब आलंघित किया जाए, तब तब प्रोफाइल और टैंक के तल के ज्योमितीय पद्धति को परिनिश्चित करेगा। इस प्रकार टैंक धारिता की संगणना की जा सकेगी।
- (vi) टैंक तल अंशशोधन के दौरान, आधार प्लेट और तल अनुक्रम (रिंग) के तल के बीच की ऊंचाई के अन्तर को, जहां कहीं संभव हो अभिलिखित किया जाएगा।
- (ख) शंकवाकार, अर्ध गोलीय, अर्ध दोर्घ वृत्तजीय और गोलीय खंड
- (i) ज्योमितीय आकारों के अनुरूप टैंक तल के ऐसे आयतन हैं जो या तो रैखिक माप या वृद्धिक धरण के द्रव अंश-शोधन द्वारा या यथा वांछित फर्श सर्वेक्षण द्वारा संगणित किए जा सकेंगे। आयतन पर प्रभाव डालने वाले आकार में किन्हीं आकार के अंतरों को, जैसे कोना (नुकल) अर्धव्यास (राडी) आदि का सही आयतन की संगणना अनुज्ञात करने के लिए पर्याप्त ब्यौरे में मापा और अभिलिखित किया जाएगा।

14. नत (टिल्ट) का माप

- (क) ऐसी मात्रा का यदि कोई है, अवधारण करने के लिए, जिसके द्वारा टैंक नत (टिल्ट) होता है, माप लिए जाएंगे। इसे टाप कोण से प्लंब लाइन लटका कर और तल कोण (आकृति 60 देखिए) पर आफसैट को मापकर सुविधापूर्वक किया जा सकता है अनुकल्पतः यदि टैंक को किसी डंपी स्तर से फर्श सर्वेक्षण द्वारा अंशशोधित किया जा रहा है जैसा 13(क)(iii) में है तो नत (टिल्ट) का, टैंक तल की परिरेखा के साथ पठन लेकर आकलन किया जा सकता है। इसके अतिरिक्त यदि तल का द्रव अंशशोधन भी बनाया जा रहा है, जैसा कि 13(क)(iii) में अंकित है, तो नत (टिल्ट)

का अवधारण टैंक तल के द्रव की सतह से मापमान लेकर किया जा सकता है। इन किन्हीं पद्धतियों में, अधिकतम आफसैट का अवधारण करने के लिए परिधि पर भिन्न-भिन्न बिन्दुओं पर पर्याप्त संख्या में माप लिया जाएगा।

15. प्लवी छत टैंक

- (क) सभी अंशशोधन माप ठीक उसी प्रकार से किए जाएंगे जैसा कि फिक्स किए गए टैंकों के लिए हैं,
- (ख) प्लवी छत विस्थापन के लिए द्रव अंशशोधन:
 - (i) छत और इसके साथ सहयुक्त डेडवुड के वजन से उत्पन्न प्लवी छत विस्थापित के लिए संशोधनों को अंशशोधन माप में अनुज्ञात किया जाएगा।
 - (ii) यदि प्लवी छत का वजन ठीक-ठीक ज्ञात हो जाए तो, विस्थापन द्रव के लिए वास्तविक सूची का अवधारण करने के समय टैंक की अंतर्वस्तु की संघनता और ताप का पता लगाते हुए संशोधन लागू किया जा सकेगा।
- (ग) अनुकवियता प्लवी छत और डेडवुड के कारण विस्थापन का अवधारण टैंक के तेल को अनुज्ञात करके तब किया जा सकेगा जब डिप पठन छत के निम्नतम बिंदु के ठीक नीचे है। सही रूप से ज्ञान मात्रा (उदाहरणार्थ किसी सुवाह्य टैंक या माप से फलोमीटर या निकास जिसे सही रूप से अंशशोधित किया गया है) तब टैंक में प्रवेश की जाती है और उपयुक्त अंतरालों की संख्या पर तत्संबंधी डिप पठनों को तब अभिलिखित किया जाएगा जब वाइस बिंदु तक पहुंच जाए तब छत तेलप्राही हो जाए। (प्रयुक्त तले की घनत्व और तापमान अभिलिखित करें)।
 - (i) यह सलाह दी जाती है कि लगभग उसी घनत्व के द्रव का प्रयोग किया जाए जिसके लिए टैंक आशियत है। यदि यह व्यवहार्य नहीं है तो पानी का प्रयोग किया जा सकता है और उपयुक्त संशोधन लागू किया जाए।
 - (ii) द्रव अंशशोधन के दौरान छत के नीचे किसी स्थान की जो गैस को ट्रेप करे वायुमंडल में निकासी की जानी चाहिए।
 - (iii) द्रव अंशशोधन के पूर्व, आधार बिंदु के संदर्भ में छत की निम्नतम जोड़ की ऊंचाई को जहां कहीं संभव हो, अभिलिखित किया जाना चाहिए।
 - (iv) वह बिन्दु अवधारित करने के लिए जिस पर छत तेलयुक्त (आयल बॉर्न) हो जाती है निम्नलिखित प्रक्रिया का पालन किया जाना चाहिए; छत को अपने आधारों पर पूर्व रूप से खड़े हो जाने पर टैंक की साइडों पर लगभग 3 से.मी. चौड़ी चार सफेद छोटी क्षितिजीय रेखाएं ऐसी स्थिति में पेंट करे कि किसी निश्चित बिंदु से देखने पर, उनके निचले सिरे छत के सिरों या शूज पर चिन्ह चारों ऐसी ही रेखाओं के ऊपर हों। तब टैंक में धीरे-धीरे तेल को पंप करें, जब सभी छत के चिह्न ऊपर जाते दिखाई पड़ें, तो छत को तेलयुक्त समझे और इस स्तर पर तेल का डिप पठन ले। अनुकल्पतः डिपिंग प्लेट फार्म पर किसी चुने हुए स्थान से, पेंट के बजाय, क्षितिजीय सीमा या टैंक पर अन्य

चिह्नों पर रिबेट सिरों के सामने छत की स्थिति को देखें। दोनों ही दिशाओं में, निर्देश बिन्दु को टैंक के अन्तर के बड़े भाग के चारों ओर विस्तारित करें और सभी बिन्दुओं से संबंधित गति को देखें।

- (घ) भार-प्लवन -संपूर्ण छत के प्लवन भार के अंतर्गत छत का भार तथा रोलिंग लैडर तथा अन्य हिज और सुनम्यता से आधारित सहायक वस्तुओं के जिन्हें छत के साथ टैंक के ऊपर और नीचे ले जाया जाता है, वजन का आधा सम्मिलित होगा। इसे टैंक संचिचरक द्वारा संगणित किया जाता है और इन्हें आरेखानों और छत नाम पट्ट पर लिया जाता है।

(ड.) डेडवुड

- (1) फिक्स की गई डेडवुड को जैसा 12 में यथावर्तित है मापा जाएगा। इन लाइनें और छत की आंतरिक भाग से संलग्न अन्य सहायक वस्तुओं को फिक्स की गई डेडवुड स्थिति में तब माना जाएगा जब वे उस स्थिति में बनी रहे जिनमें छत अपने आलंबों पर खड़ी रहती है।
- (2) जब छत का संपूर्ण भार या उसका भाग अपने आलंबों पर खड़ा रहता है तो स्वयं छत ही डेडवुड है और ज्यों ही द्रव स्तर ऊपर उठता है, उसकी ज्योमितीय आकार यह अवधारित करेगा कि कैसे इसे घटाया जा सकता है। ज्योमितीय आकार संचिचरक के आरेखणों से लिया जाना चाहिए या जब छत अपने आलंबों पर खड़ी रहती है, तो किसी इंजीनियर की सहायता से फील्ड में मापा जाना चाहिए।

16. परिवर्ती आयतन छत

- (क) छतों में, जैसे उत्पादक, नम्य मेम्बरेन, ब्रीदर या बैलून के लिए विशेषकर छत के भागों के लिए जो कभी-कभी डूबे हुए होते हैं, विशेष डेडवुड मानों की आवश्यकता होती है जब ये भाग, जैसे कालम, टैंक शैल के समीप फिक्स किये जाते हैं, तब, उन्हें सामान्य रीति से डेडवुड के रूप में मापा जाना चाहिए। जब ये भाग छत के साथ बढ़ते हैं और द्रव में लटक जाते हैं, तब उन्हें निम्नस्तर स्थिति में छत के साथ फिक्स की गई डेडवुड के रूप में कम किया जाना चाहिए। ब्यौरे संचिचरक से प्राप्त किए जा सकते हैं या फील्ड में मापे जा सकते हैं।
- (ख) कुछ परिवर्ती आयतन छतों के नम्य मेम्बर होते हैं जो सतह पर नम्य मेम्बर होते हैं जो सतह पर पलवन कर सकेंगे जब मेम्बरेन अपस्फीत किए जाएं और द्रव स्तर ऊंचा हो जाता है। मेम्बरेन का प्लवी भार द्रव के कम आयतन को विस्थापित करता है। प्लवी भार पर ब्यौरा संचिचरक से प्राप्त किया जाना चाहिए और यदि आवश्यक हो तो फील्ड संप्रेषण और माप द्वारा उसे पूरा किया जाना चाहिए।
- (ग) कुछ परिवर्ती आयतन छतों में द्रव सील द्रोणिकाएं या अन्य उपकरण होते हैं जो शैल के ऊपरी बाह्य भाग को बाह्य परिधि की माप के अगम्य बनाता है। शैल के इस भाग का द्रव अंशशोधन किया जा सकेगा, या (1) संचिचरक के आरेखणों से सैद्धांतिक विमाएं प्राप्त की जा

(viii) व्यास का प्रत्येक माप निकटतम तक लेखबद्ध किया जाएगा।

(ख) सभी अन्य मापें धारा 1 के अनुसार की जाएंगी।

भाग III लंबवत तेल भंडारण टैंकों के लिए धारिता सारणियों की संगणना के लिए पद्धति

1. विस्तार

यह पद्धति, पेट्रोलियम और द्रव पेट्रोलियम उत्पादों के प्रपूज्य भंडारण के लिए आश्रित लंबवत भंडारण के लिए धारिता सारणी की संगणना की पद्धति को विहित करती है।

2. साधारण

(क) संगणना स्वीकृति गणित के सिद्धांतों के अनुसार की जाएगी।

(ख) प्रत्येक धारिता सारणी के शीर्ष पर यह स्पष्ट रूप से कथित होगा कि डिप धारिता संबंध केवल एक विनिर्दिष्ट बिंदु पर ली गई डिप को लागू होते हैं। यह बिंदु स्पष्ट रूप से टैंक पर चिह्नित होगा और डिपिंग निर्देश बिंदु को ऊंचाई धारिता सारणी के शीर्ष पर लेखबद्ध होगी।

3. टैंक सारणी का प्ररूप

परंतु यह कि टैंक सारणियां इस मानक में अधिकथित सिद्धांतों के अनुसार निर्मित की गई हैं, प्ररूप जिसमें सारणी बनाई गई है वह इससे अभिप्राप्त अंकों की यथार्थता को परिवर्तित नहीं करेंगे, किन्तु टैंक सारणियों तैयार करने में निम्नलिखित सिद्धांत लागू होंगे :

(1) उस डिप के अंतराल जिन पर सारणियां बनाई गई हैं इतनी अधिक नहीं होगी जिससे कि मध्यवर्ती डिप के लिए अंतर्वेशन कठिन हो सके। 5 से. मी. से अनधिक डिप के अंतराल पर सारणियां बनाना सुविधाजनक है,

किसी आनुपातिक भाग से लघु सारणियों के लिए जो प्रति यूनिट गहराई के अंतर्वस्तु पर संगणित किए गए हैं, अंग।

दशमलव डिप के तत्समानी लिटरों की संगणना के लिए प्रयुक्त किए जा सकेंगे। सूक्ष्म बिन्दुओं की दशा में तथापि आनुपातिक भाग सारणी प्रत्येक अनुक्रम (रिंग) के लिए बनाई जानी चाहिए। वे तल जो अनियमितताओं और डेडवुड द्वारा प्रभावित हैं, आनुपातिक भाग सारणी के लिए प्रयुक्त औसत धारिता प्रति यूनिट गहराई की संगणना करने में सम्मिलित नहीं होंगे; और यह सारणी इन स्तरों के अंतर्वेशन में लागू नहीं होगी।

(2) सारणी अधिक पूर्णता से बनाई जा सकेगी; यह उन कुछ मामलों में न्यायोचित हो सकेगा जहां संगणना में अधिकतम गति वांछित हो, किन्तु यह स्मरण रखा जा सकेगा कि ऐसी कोई सारणी जो कागज की किसी एकल शीट पर बनाई गई है जिनका उपयोग उनसे प्रायः शीघ्र होता है जिनमें अधिक पन्ने होते हैं।

(3) यह याद रखा जाना चाहिए कि, सर्वोत्तम रूप में कोई तेल माप विश्वसनीय नहीं हो सकता है जितना कि एक भाग में 10,000 है। वाणिज्यिक सारणियां, किसी लिटर की भिन्नों को दर्शित करने के लिए कभी भी नहीं बनाई जानी चाहिए और इस सीमा के भीतर छोटी विसंगतियों पर ध्यान नहीं दिया जाएगा।

(4) साधारणतः यह सिफारिश की जाती है कि मध्यवर्ती डिपों के लिए किसी आनुपातिक भाग सारणी के साथ डिप में

5 से.मी. के अंतरालों पर लिटर दर्शित करने के लिए सारणी बनाई जानी चाहिए पश्चात्पूर्वी सारणी किलोमीटर के अनुसार बनाई जाए।

(5) वट वैल्व किए गए टैंकों के लिए अंशशोधन का कोई सिफारिश किया गया फारमेट सारणी 52 में दिया गया है।

भाग I संग्रथन पद्धति

4. घेरे को मापने में लागू किए जाने वाले संशोधन

(क) स्टेप ओवर्स

(1) प्रत्येक बाधा के लिए, टेप मापन जनक की अधिकता या कमी, संबंधित अनुक्रम (रिंग) के लिए स्टेप ओवर अंतराल से यथा तुलनीय रुकावट संग्रथन द्वारा अभिप्राप्त घेरे को (अंकों) में घटाई या जोड़ी जाएगी और परिणाम संशोधित घेरे को रूप में लिया जाएगा, जो संबंधित बाधा द्वारा उसके समुचित मार्ग से टेप के विस्थापन के कारण गलती से मुक्त होगा।

(2) स्टेप ओवर संशोधन सभी लंबवत सीमों के लिए सम्मिलित किए जाएंगे जहां वह लंबवत सीमों की दशा में पता लगाने योग्य है परन्तु यह कि प्रयुक्त टेप पाथ रिबेट शीर्ष से संपूर्ण रूप से स्पष्ट था, कोई औसत स्टेप ओवर संशोधन, प्रत्येक अनुक्रम (रिंग) के लिए अवधारित किया जा सकेगा और ऐसे ओवरलेपों के लिए प्रतिपूर्ति करने के लिए उस अनुक्रम (रिंग) की मापित घेरे को लागू होने वाले कुल संशोधन को अभिप्राप्त करने के लिए प्रति अनुक्रम (रिंग) सीमों की संख्या से गुणा किया जाएगा।

(3) एकल बाधा के लिए, केवल स्टेप ओवर संशोधन 2 मि. मी. या उससे ऊपर सम्मिलित किया जाएगा।

(4) स्टेप ओवर का उपयोग उन लंबवत सीमा ओवरलेपों के ऊपर प्रभाव के लिए घेरे को संशोधित करता है, किन्तु प्रभाव के लिए टैंक सारणियों की सीमा की धारों के आंतरिक प्रक्षेप के डेडवुड की भांति संशोधित नहीं करता है। ये सभी डेडवुड के रूप में संगणित किए जाएंगे और उनका हिसाब दिया जाएगा।

(5) अनुपंगी पदार्थों से बचने के लिए टेप अनुक्रम का चयन, स्टेप ओवर्स का उपयोग अधिकतम सीमा तक हटाया जा सकेगा।

(ख) प्लेट की मोटाई-मापित प्लेट मोटाई निकटतम 0.1 मि. मी तक लेखबद्ध की जाएगी।

(ग) तापक्रम संशोधन-जहां संग्रथन और डिपिंग टेपों का 20° से. पर अंशशोधन किया जाता है और प्रत्येक मापित घेरे से 15° से. पर कवच के साथ उपयोग के लिए टैंक सारणी का संशोधन किया जाता है वहां जहां आंकड़ों को और संगणना में लिए जाने से पूर्व मापित घेरे को 0.00009 बार घटाया जाएगा।

5. संगणना

(क) किसी अनुक्रम (रिंग) का मध्य (मीन) बाह्य घेरा उस पर मापित घेरे का औसत होगा और 0.1 मि.मी. के निकटतम संशोधित किया जाएगा।

(ख) अनुक्रम (रिंग) का माध्य (मीन) आंतरिक घेरे की संगणना अनुक्रम (रिंग) के माध्य (मीन) बाह्य घेरे से बाद में मीटरों में प्लेट की मोटाई के दो गुने को घटा कर की जाएगी।

(ग) प्रत्येक अनुक्रम (रिंग) की खुली धारिता, अर्थात् डैडवुड के लिए अनुज्ञात किए बिना उसकी धारिता संगणना ऐसे की जाएगी मानो उपर्युक्त (ख) में यथा अवधारित माध्यम आंतरिक घेरे का कोई वास्तविक सिलिंडर था। यह नियम टेलिसकोपिक या शींग लेड की आंतरिक और बाह्य संरचना के लंबवत सिलिंडरों के लिए लागू होगा।

(घ) प्रति सेंटीमीटर ऊँचाई के प्रत्येक अनुक्रम (रिंग) की लिटर में धारिता निम्नलिखित सूत्र या कोई अन्य गणितीय समतुल्य प्रक्रिया का उपयोग करके अभिप्राप्त की जाएगी :

प्रति सेंटीमीटर खुली धारिता लिटर में—

$$\frac{\text{सी}^2 \times 10000}{4P \times 1000.928}$$

$$\text{या } 0.795 \times \text{सी}^2$$

यहाँ—

सी=माध्य (मीन) आंतरिक घेरा मीटर में

(ङ.) ऐसे टैंकों के लिए जो लंबवत की ओर आनत हैं, ये सूत्र खंड (1) में जैसा दिया गया है उसके अनुसार उपांतरित किए जाएंगे।

(च) नमूना संगणना स्तंभ 12 में दिए गए हैं।

भाग II आंतरिक माप पद्धति

6. व्यास मापों को लागू होने वाले संशोधन

(क) सैग के प्रभाव के लिए अनुज्ञात करने के लिए मापन व्यास में अभिप्राप्त औसत टेप पठन से कटौतियाँ की जाएगी। मीटर में व्यक्त की गई सग के लिए संशोधन Z, निम्नलिखित सूत्र द्वारा दिया गया है :

$$Z = \frac{W^2 S^3}{24P^2} = KS_3$$

जहाँ

P=कि.ग्रा. में टेप पर पुल

S=टेप की विस्तृति अर्थात् मि.मी. में टैंक के बाहरी ओर (स्पेन)

W=कि.ग्रा./मी. में टेप का भार, और

$$K = \frac{W^2}{24P^2} = \text{स्थिर}$$

उदाहरण :—7850 कि.ग्रा./P³ के घनत्व की स्टील से बने किसी 10 मि.मी. चौड़े और 0.25 मि.मी. मोटे टेप के लिए, सेंटीमीटर में संशोधन देने के लिए K का मूल्य जब टेप की चपटी क्षैतिज की ओर तनित, निम्नलिखित होगी :

P	K
4.4 कि.ग्रा.	8.29×10^5
4.5 कि.ग्रा.	7.92×10^5
4.6 कि.ग्रा.	7.58×10^5

उपर्युक्त सूत्र व्यवहारिक रूप से वैसे ही परिणाम देता है जैसे कि कंटेनरी का समीकरण है और कम दुर्बलनीय है।

(ख) झोल के लिए शुद्ध किए गए प्रत्येक कोर्स (रिंग) के औसत व्यास में डायनेमीमीटर की लंबाई जब वह 4.5 कि.ग्रा. का अभिकर्षण रजिस्टर कर रहा हो, जोड़ दे।

(ग) तान के प्रभाव के लिए शुद्धियाँ अनावश्यक हैं क्योंकि उपयोजित तनाव ऐसा है जिस पर फीता मानकीकृत हो जाता है।

(घ) तान के लिए शुद्धियाँ 7(ग) में विनिर्दिष्ट रूप में की जाएंगी।

7. परिकलन

(क) माध्य व्यास माप झोल के लिए शुद्ध कृत पृथक फीता पठनों का औसत धन डायनेमीमीटर की लम्बाई से मिलकर बनेगा।

(ख) अतः प्रक्रिया ऐसी होगी :

(i) प्रत्येक कोर्स (रिंग) पर के इन सभी पठनों के योगफल को उनके अंकों से विभाजित करके, प्रत्येक कोर्स (रिंग) से प्राप्त फीता पठनों का औसत निकालें। इस औसत को निकटतम 0.1 मि.मी. तक पूर्णांकित करें।

(ii) 6(क) में विनिर्दिष्ट रूप में झोल के लिए (i) के माध्य परिणाम को शुद्ध करें।

(iii) (ii) के परिणाम में 6 खंड (ख) में यथा विनिर्दिष्ट डायनेमीमीटर लम्बाई जोड़ दें।

(ग) जहाँ मापन और डिप फीते 20 सें. पर अंशांकित हो और टैंक सारणी को 15 सें. शैल के साथ प्रयोग के लिए शुद्ध किया जाना है, वहाँ अंकों के आगे परिकलन में लेने से पहले उपरोक्त ख (iii) में प्राप्त परिणाम का (1—0.00009) से गुणन करें।

(घ) प्रत्येक कोर्स (रिंग) की खुली धारिता यानि डैडवुड के लिए अनुज्ञात किए बिना इसकी धारिता का ऐसे परिकलन करें मानो कोर्स (रिंग) उपरोक्त (ख) के अधीन अवधारित माध्यम आन्तरिक व्यास का वास्तविक सिलिंडर हो। यह नियम पूरी अंतःसर्पी या शिगलित संरचना वाले ऊर्ध्व सिलिंडरों को लागू होगा।

(ङ.) ऊँचाई प्रति सेंटीमीटर लीटरों में प्रत्येक कोर्स (रिंग) की खुली धारिता निम्नलिखित सूत्रण में प्रयोग द्वारा या किसी अन्य अंकगणितीय वैसी ही प्रक्रिया द्वारा प्राप्त की जाएगी :

$$\frac{DOZX}{1000.028 \times 4} \text{ या } 0.000785 - 376 \times D^2$$

जहाँ D=सेंटीमीटर में माध्यम आन्तरिक व्यास

(च) ऐसे टैंकों के लिए जो ऊर्ध्व की ओर आनत हों, ऐसे सूत्रणों को जो 11 में दिए गए हैं उपांतरित कर लें।

(छ) जब स्तर पर स्तरों जहाँ से तेल की गहराई मापी जाएगी ऐसे आधार से तल भिन्न हों जिससे टैंक सारणी पहले तैयार की गई है तब भिन्नता की शुद्धि अंतिम सारणी में की जाएगी।

(ज) नमूना परिकलन खंड 13 में दिए गए हैं।

8. डेडवुड

(क) प्रत्येक कोर्स (रिंग) की खुली धारिता का समायोजन उसमें अन्तर्विष्ट किसी डेडवुड के लिए किया जाएगा।

(ख) प्रत्येक डेडवुड के टुकड़े का कुल आयत निकटतम लिटर में परिकलित किया जाएगा। इस संदर्भ में "डेडवुड का टुकड़ा" पद में ऐसी मदें सम्मिलित हैं जो टैंक के चारों ओर एक ही रेखा में कीलक हैड जिन्हें एक साथ "डेडवुड के एकल टुकड़े" के रूप में लिया गया हो।

(ग) डेडवुड के छोटे टुकड़ों के प्रभाव की उपेक्षा की जा सकती है यदि (i) ऐसी किसी उपेक्षा का कुल प्रभाव टैंक सारणी में ऐसी गलती तब न हो जाए जो डेडवुड वाले कोर्स (रिंग) कुल धारिता के 0.005 प्रतिशत का अतिक्रमण करती हो और (ii) इस प्रकार उपेक्षित किसी डेडवुड का वितरण समान रूप से अथवा पर्याप्त रूप से कोर्स (रिंग) की संपूर्ण ऊँचाई पर किया गया है। किन्तु सारणी का परिकलन करने में किसी डेडवुड के प्रभाव के चाहे कितना भी छोटा हो सम्मिलित किया जाना अनुज्ञेय होगा।

9. टैंक तली

(क) जब टैंक तली पर्याप्त रूप से क्षैतिजिक हो, उदाहरणार्थ, जब टैंक समतल कंकरीट पैपट या इस्पात संरचना में से जाया जाए तब तली संबंधी अनियमितताओं की उपेक्षा की जा सकती है।

(ख) जब टैंक तली को द्रव के समुचित ज्ञात आयतनों में मापकर अंशांकित किया गया हो तब इन स्तरों के लिए टैंक सारणी ठोस गणितीय सिद्धांतों पर किए गए इन मापों से तैयार की जाएगी। इस प्रकार तैयार की गई टैंक तली अंशांकन सारणी में दर्शाया गया उच्चतम स्तर और धारिता तब आधारतल और धारिता होगी जिससे बाकी सारणी बनायी जाएगी। सारणी इस अनुभाग में वर्णित रूप से परिकलन द्वारा तैयार की जानी चाहिए।

10. प्लवमान छत टैंक

(क) निम्नलिखित उपान्तों को छोड़कर, सारणी अनुभाग 1 और अनुभाग 2 के अनुसार तैयार की जाएगी।

(i) डेडवुड के लिए मोक खंड 8 में वर्णित रूप में दिया जाएगा।

(ii) छत के अधी भाग से संलग्न नाली रेखा और अन्य उपसाधनों को, जब छत अपने आवलंबनों पर स्थिर है उनके द्वारा दखल किए गए स्थान में स्थावर डेडवुड के रूप में समझा जाएगा। इन उपसाधनों की स्थिति अंशांकन सारणी में विनिर्दिष्ट की जानी चाहिए।

(iii) दोनों स्तर परिनिश्चित किए जाएंगे दोनों आधार बिंदु से जिससे डिप पठन किया जाएगा ऊपर ठीक सेंटीमीटर संख्यांक होगा। पहला स्तर अभिहित "क" जब छत स्थिर होगी तब, छत प्लेट की निम्नतम बिन्दु से नीचे 4 सें.मी. से अन्यून और 6 सें.मी. से अनधिक होगा। दूसरा स्तर अभिहित "ख", जब छत निम्नतम तल वाहक स्थिति में हो, मुक्त तेल सतह से ऊपर 4 सें.मी. से अन्यून और 6 सें. मी. से अनधिक होगा।

(iv) सम्पूर्ण छत के प्लवमान भार में छत का वजन अन्यून खेलन सोपान का आधा वजन और अन्य कब्जेदार तथा नम्य रूप से

आलम्बित उपसाधन सम्मिलित है जिन्हें टैंक के छत के साथ ऊपर नीचे से जाया जाता है।

छत के भार के कारण विस्थापित आयतन का निम्नलिखित द्वारा सरलता से परिकलन किया जा सकता है।

छत का भार कि.ग्रा. में

टैंक तापक्रम पर स्टाक की सघनता कि.ग्रा./लिटर में इस विस्थापन को ऋण डेडवुड का आयतन जिसको पहले ही उपरोक्त (ii) में हिसाब में लिया जा चुका है डेडवुड की ऐसी मद के रूप में माना जाएगा जो उपरोक्त सभी "ख" स्तरों को लागू हो। उसकी प्रविष्टि इस हैसियत में या तो अनुपूरक सारणी में की जाएगी या अंतिम सारणी तैयार करने में उपरोक्त "ख" के सभी स्तरों पर डेडवुड के लिए कटौती के रूप में हिसाब में ली जाएगी।

"क" और "ख" के बीच के स्तरों के लिए डेडवुड के रूप में हिसाब में लिया जाने वाले छत विस्थापन के अनुपात का परिकलन व मान छत के विस्तार से किया जा सकेगा। ये आंशिक विस्थापन या तो उस रूप में अनुपूरक सारणी में "क" और "ख" के बीच के स्तरों को लागू रूप में प्रविष्टि किए जाएंगे या अंतिम सारणी तैयार करने में हिसाब में लिए जाएंगे। अनुकल्पतः जहां टैंक में तेल की मापित मात्रा भर ली गई है और मुक्त तेल सतह का तत्स्थानी स्तर डिप द्वारा अवधारित कर दिया गया है वहां "क" और "ख" स्तर के रैज के भीतर टैंक धारित से संगणित किया जा सकेगा। स्तर "क" और स्तर "ख" के बीच सारणी का भाग "अवधार्य" के रूप में चिन्हित किया जाएगा।

(v) टैंक सारणी में छत द्वारा धारित बाह्य वस्तु के प्रभाव के लिए, छत नालों के विभिन्न अंशों और छत आलम्बनों के विभिन्न निमज्जनों के लिए गुंजाइश रखना अव्यवहारिक समझा जाता है।

II. ऊर्ध्वाधर आनत टैंकों की अन्तर्वस्तु की संगणना

[खण्ड 5 (ड) और (च) देखिए]

(क) ऊर्ध्वाधर के आनत टैंक

(i) 5(ड.) और 7(ड.) में अवधारित धारिता ऐसे टैंकों को लागू होती है जो ऊर्ध्वाधर हैं। 0 कोण पर ऊर्ध्वाधर आनत टैंकों के लिए ऊर्ध्वाधर ऊँचाई की प्रति सेंटीमीटर खुली धारिता लिटर में निम्नलिखित द्वारा दिया जाता है :

$$0.795 \quad 752 \times C^2 \times \text{Sec } \theta$$

जहां C=मीटरों में माध्यम आंतरिक परिधि

$$0.00785 \quad 376 \times D^2 \times \text{Sec. } \theta$$

जहां D = सेंटीमीटरों में माध्यम आंतरिक व्यास

50 में 1 तक के शुकाव वाले कोणों के लिए Sec. θ की अनदेशी की जा सकती है, यह अधिक से अधिक 0.02 प्रतिशत की गलती से संबंधित है।

(ii) ऊपर विनिर्दिष्ट शुद्धियां डेडवुड के लिए शुद्धियां किए जाने से पहले लागू होंगी।

[खण्ड 5(i) देखिए]

12. संग्रथन पद्धति के लिए उदाहरण

(क) संग्रथन द्वारा अभिप्राप्त आंकड़े

अनुक्रम (रिंग) सं.	मापी गई बाह्य परिधि मीटरों में	स्टेपोंवर शुद्धियां मीटरों में	प्लेट की मोटाई मि. मी. में	अनुक्रमों की (रिंग) की आंतरिक ऊंचाई पृथकतः सें.मी. में	संचयी सें. मी. में
1	2	3	4	5	6
8 ऊपरी	113.040	0.002	7		
8 मध्य	113.086	0.002	7		
8 तल	113.085	0.002	7	187.0	1 475.0
7 ऊपरी	113.127	0.002	7		
7 मध्य	113.133	0.002	7		
7 तल	113.130	0.002	7	179.0	1 288.0
6 ऊपरी	113.090	0.003	10		
6 मध्य	113.096	0.003	10		
6 तल	113.092	0.003	10	190.0	1 190.0
5 ऊपरी	113.152	0.004	13		
5 मध्य	113.160	0.004	13		
5 तल	113.155	0.004	13	179.0	919.0
4 ऊपरी	113.085	0.010	13		
4 मध्य	113.092	0.010	13		
4 तल	113.090	0.010	13	191.0	740.0
3 ऊपरी	113.175	0.010	16		
3 मध्य	113.176	0.010	16		
3 तल	113.170	0.010	16	178.0	549.0
2 ऊपरी	113.077	0.013	18		
2 मध्य	113.081	0.013	18		
2 तल	113.075	0.013	18	191.0	0 371.0
1 ऊपरी	113.187	0.015	20		
1 मध्य	113.189	0.015	20		
1 तल	113.175	0.015	20	180.0	180.0

(ख) अतिरिक्त आंकड़े

(i) डेडवुड

अनुक्रम (रिंग) सं.	लागू ऊंचाई	सें. मी. में	डेडवुड लीटर	1/सें.मी.	अनुक्रमों में डेडवुड का योग लीटरों में
1	2	3	4	5	
8	1 466 से	1 475 तक	350	38.889	
8	1 415 से	1 466 तक	508	0.961	
8	1 350 से	1 350 तक	2336	35.938	
8	1 288 से	1 350 तक	कुछ नहीं	कुछ नहीं	3.194
7	1 109 से	1 288 तक	कुछ नहीं	कुछ नहीं	
6	919 से	1 109 तक	कुछ नहीं	कुछ नहीं	
5	740 से	919 तक	कुछ नहीं	कुछ नहीं	
4	549 से	740 तक	- 195	- 1.021	-195
3	371 से	549 तक	- 259	- 1.455	- 259
2	180 से	371 तक	- 309	- 1.618	- 309
1	107 से	180 तक	- 145	- 1.986	

1	2	3	4	5
1	51 से	107 तक	+ 59	- 1.054
1	46 से	51 तक	- 36	- 7.200
1	0 से	46 तक	कुछ नहीं	कुछ नहीं
				- 122

(ii) टेप अंशशोधन तापमान = 20 सेंटीग्रेड

(iii) संग्रथन के समय टैंक की स्थिति :

टैंक में पानी की गहराई 1400 सें. मी.

पानी का तापमान 20° सेंटीग्रेड

20° सेंटीग्रेड पर पानी का घनत्व 1.000 कि. ग्रा./ली

(ग) संशोधित आंतरिक परिधियों की संगणना अनुक्रम (रिंग) सं. 8 ऊपरी भाग

20° सेंटीग्रेड पर मापित बाह्य परिधि 113.40 मीटर

टेप का अंशशोधन तापमान के लिए शोधन - 0.010 2 मीटर

15° सेंटीग्रेड पर संगणित बाह्य परिधि 113.029 8 मीटर

स्टेपोवर संशोधन 0.002 0 मीटर

प्लेट की मोटाई के लिए संशोधन 0.044 0 मीटर

$7 \times 2 = 7 \times 6.283 2$ मि. मी. 112.983 8 मीटर

संशोधन आंतरिक परिधि

(अन्य अनुक्रमों के लिए संगणना इसी प्रकार की जा सकेगी) ऊपर दिए गए मापों के लिए संशोधित परिधियां नीचे दर्शित की गई हैं।

(घ) अनुक्रम (रिंग्स) की खुली धारिता की संगणना

अनुक्रम (रिंग) सं.	संशोधित आंतरिक परिधि मीटर	औसत आंतरिक परिधि मीटर	अनुक्रम (रिंग) की खुली धारिता 1 सें. मी.	लीटर	(6)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	
8 ऊपरी	112.983	8	113.014	10 163.48	1 900.571
8 मध्य	113.029	8			
8 तल	113.029	8			
7 ऊपरी	113.070	8			
7 मध्य	113.076	8			
7 तल	113.073	8	113.073 8	10 174.22	1 821.18
6 ऊपरी	113.014	0	113.016 7	10 163.95	1 931.15
6 मध्य	113.020	0			
6 तल	113.016	0			
5 ऊपरी	113.056	1 113.059	8	10 171.70	1 820.73
5 मध्य	113.064	1			
5 तल	113.059	1			
4 ऊपरी	113.983	1			
4 मध्य	112.990	1 112.987	1	10 158.62	1 940.296
4 तल	112.988	1			
3 ऊपरी	113.054	3			
3 मध्य	113.005	3			
3 तल	113.049	3 113.053	0	10 170.48	1 810.345
2 ऊपरी	112.940	7			
2 मध्य	112.944	7			
2 तल	112.938	7 112.941	4	10 150.41	1 938.728
1 ऊपरी	113.036	1			
1 मध्य	113.036	1			
1 तल	113.036	1 113.032	8	10 166.84	1 830.031

योग

14 993.040

(ड) अनुक्रमों (रिंग) की शुद्ध धारिता की संगणना

तेल डिप सें. मी.	खुली धारिता 1/सें. मी.	डेडवुड 1/सें.मी.	शुद्ध धारिता 1/सें.मी.
1	2	3	4
0 से 46 तक	10 166.84	कुछ नहीं	10 166.84
46 से 51 तक	10 166.84	- 7.20	10 159.64
51 से 107 तक	10 166.84	+ 1.05	10 167.89
107 से 180 तक	10 166.84	- 1.99	10 164.85
180 से 371 तक	10 150.41	- 1.62	10 148.79
371 से 549 तक	10 170.48	- 1.46	10 169.02
549 से 740 तक	10 158.62	- 1.02	10 159.60
740 से 919 तक	10 171.70	कुछ नहीं	10 171.70
919 से 1109 तक	10 163.95	कुछ नहीं	10 163.95
1109 से 1288 तक	10 174.22	कुछ नहीं	10 174.22
1288 से 1350 तक	10 163.48	कुछ नहीं	10 163.48
1350 से 1415 तक	10 163.48	- 35.94	10 127.54
1415 से 1466 तक	10 163.48	- 9.96	10 153.52
1466 से 1475 तक	10 163.48	- 38.89	10 124.59

13. आंतरिक माप पद्धति के लिए उदाहरण

[खण्ड 7(क) देखिए]

(क) आंतरिक माप द्वारा अभिप्राप्त आंकड़े

(i) इस उदाहरण में यह अनुपात लगाया गया है कि वैसा ही टैंक जैसा 12 में है, आंतरिक माप द्वारा अंशशोधित किया गया है। आंतरिक व्यास के टेप माप का प्रत्येक अनुक्रमण (रिंग) का औसत नीचे (घ) में की सारणी में स्तम्भ 2 प्रकार का है।

4.5 = 21.30 सें. मी. कि. ग्रा. तनाव पर शक्ति मापी लम्बाई

(ख) अतिरिक्त आंकड़े

(i) सभी अनुक्रम (रिंग) ऊंचाई डेडवुड आदि वैसे ही हैं जैसे 12 में ।

(ग) सैग संशोधन

(i) 4.5 कि. ग्रा. के तनाव के लिए अनुक्रम (रिंग) सं. 1 के लिए गैस संशोधन

 $7.89 \times 10^3 \times (35-7878)^{-1} = 3.61$ सें. मी. है।

(घ) संशोधित आंतरिक व्यास की संगणना

अनुक्रम (रिंग) सं. 1

व्यास के लिए औसत टेप पठन 3578.78 सें. मी.

सैग संशोधन (घटाइए) 3.61 सें.मी.

संशोधित टेप पठन 3575.17 सें.मी.

शक्ति मापी लम्बाई (जोड़िए) 21.30 सें.मी.

20 सेंटीग्रेड पर मापा गया आंतरिक व्यास 3596.47 सें.मी.

टेप के अंशशोधित तापमान के लिए शोधन (घटाइए) 0.32 सें.मी.

15° सेंटीग्रेड पर संशोधित आंतरिक व्यास 3596.15 सें.मी.

सभी अनुक्रमों (रिंग) के लिए यथा ऊपरदर्शित संगणित तत्स्थानी टेप पठन और संशोधित आंतरिक व्यास नीचे सारणीबद्ध किए गए हैं।

अनुक्रम (रिंग) सं.	औसत टेप पठन	सैग और शक्ति मापी के लिए संशोधित व्यास के लिए औसत टेप पठन	टेप अंशशोधन तापमान के लिए संशोधित औसत आंतरिक व्यास
-----------------------	-------------	---	--

1	2	3	4
	से.मी.	से.मी.	से.मी.
8	3579.75	3597.44	3597.12
7	3580.92	3598.61	3598.29
6	3578.90	3596.59	3596.27
5	3580.12	3597.81	3597.49
4	377.50	3595.20	3594.88
3	3579.47	3597.26	3596.84
2	3576.95	3593.65	3593.33
1	3578.78	3596.47	3596.15

(ड) अनुक्रम (रिंग) की खुली धारिता की संगणना

अनुक्रम (रिंग) सं.	अनुक्रम की खुली धारिता (रिंग) 1/सें.मी.	अनुक्रम की खुली धारिता (रिंग) लिटर
1	2	3
8	10 162.17	1 900.326
7	10 168.79	1 820.213
6	10 157.37	1 929.900
5	10 164.27	1 819.404
4	10 149.52	1 938.558
3	10 160.59	1 808.585
2	10 140.77	1 936.887
1	10 156.99	1 828.204
	योग	14 982.077

(च) अनुक्रम (रिंग) की शुद्ध धारिता की संगणना

तेल डिप से मी.	खुली धारिता 1/सें.मी.	डेडवुड 1/सें.मी.	शुद्ध धारिता 1/सें.मी.
1	2	3	4
0 से 46 तक	10 156.69	कुछ नहीं	10 156.69
46 से 51 (तक)	10 156.69	-7.20	10 149.49
51 से 107 (तक)	10 156.69	+ 1.05	10 157.74
107 से 180 तक	10 156.69	-1.99	10 154.70
180 से 371 तक	10 140.77	-1.62	10 139.15
371 से 549 तक	10 160.59	- 1.46	10 159.13
549 से 740 तक	10 149.52	- 1.02	10 148.50
740 से 919 तक	10 164.27	कुछ नहीं	10 164.27
919 से 1109 तक	10 157.37	कुछ नहीं	10 157.37
1109 से 1288 तक	10 168.79	कुछ नहीं	10 168.79

1	2	3	4
1 288 से 1 350 तक	10 162.17	कुछ नहीं	10 162.17
1 350 से 1 415 तक	10 162.17	- 35.94	10 126.23
1 415 से 1 466 तक	10 162.17	- 9.96	10 152.21
1 466 से 1 475 तक	10 162.17	- 38.89	10 123.28

खण्ड 3(क) (V) देखिए

सारणी 52 बट वेलडकृत टैंको के लिए अशंशोधित चार्ट के लिए सिफारिश किया गया फोरमाट आनुपातिक भाग

टैंक सं.

कोड

टाइप

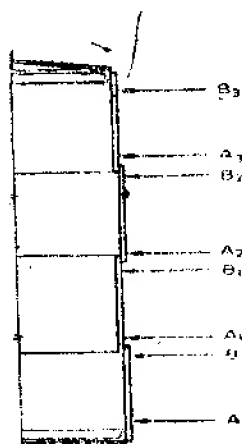
व्यास या विधि

ऊँचाई

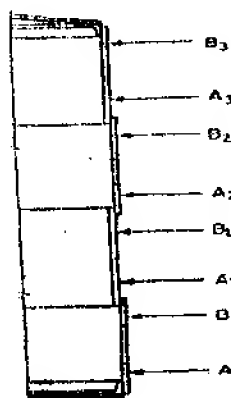
मि.मी. लिटर	सं.मी. लिटर	सं.मी. लिटर	सं.मी. लिटर	सं.मी. लिटर	सं.मी. लिटर	सं.मी. लिटर	सं.मी. लिटर	सं.मी. लिटर
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	00	200	400	600	800	1000	1200	1400
2	05	05	05	05	05	05	05	05
3	10	10	10	10	10	10	10	10
4	15	15	15	15	15	15	15	15
5	20	20	20	20	20	20	20	20
6	25	25	25	25	25	25	25	25
7	30	30	30	30	30	30	30	30
8	35	35	35	35	35	35	35	35
9	40	40	40	40	40	40	40	40
10	45	45	45	45	45	45	45	45
11	50	250	450	650	850	1050	1250	1450
12	55	55	55	55	55	55	55	55
13	60	60	60	60	60	60	60	60
14	65	65	65	65	65	65	65	65
15	70	70	70	70	70	70	70	70
16	75	75	75	75	75	75	75	75
17	80	80	80	80	80	80	80	80
18	85	85	85	85	85	85	85	85
19	90	90	90	90	90	90	90	90
20	95	95	95	95	95	95	95	95
21	100	300	500	700	900	1100	1300	1500
22	05	05	05	05	05	05	05	05
23	10	10	10	10	10	10	10	10
24	15	15	15	15	15	15	15	15
25	20	20	20	20	20	20	20	20
26	25	25	25	25	25	25	25	25
27	30	30	30	30	30	30	30	30
28	35	35	35	35	35	35	35	35
29	40	40	40	40	40	40	40	40
30	45	45	45	45	45	45	45	45
31	150	350	550	750	750	950	1150	1350
32	55	55	55	55	55	55	55	55

1	2	3	4	5	6	7	8	9
33	60	60	60	60	60	60	60	60
34	65	65	65	65	65	65	65	65
35	70	70	70	70	70	70	70	70
36	75	75	75	75	75	75	75	75
37	80	80	80	80	80	80	80	80
38	85	85	85	85	85	85	85	85
39	90	90	90	90	90	90	90	90
40	95	95	95	95	95	95	95	95

संग्रथन, परिणाम, आदि के संबंध में आंकड़े
द्वारा अनुमोदित हस्ताक्षर तारीख



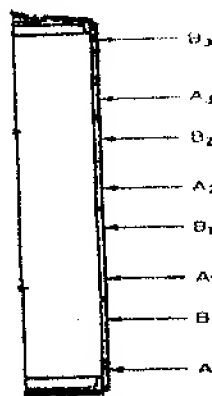
चित्रक (संग्रथन)
आकृति - ५६



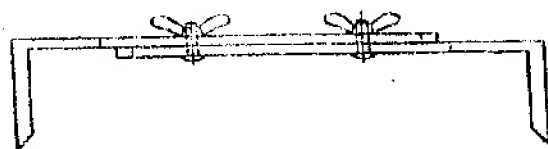
संग्रथन

संग्रथन, परिणाम, आदि के संबंध में आंकड़े

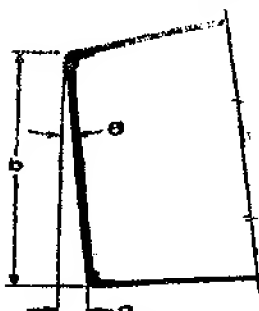
आकृति - ५७



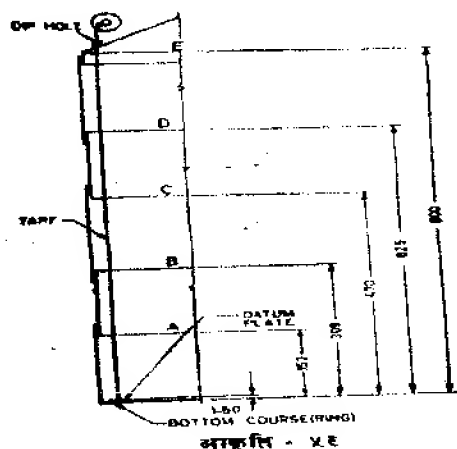
संग्रथन



संग्रथन - संग्रथन
आकृति - ५८



आकृति - ५९



आकृति - ६०

दसवी अनुसूची

(नियम 15 देखिए)

बाट और माप के आयातकर्ता के रजिस्ट्रीकरण के लिए आवेदन प्रारूप

सेवा में,

विधिक माप विज्ञान निदेशक,

भारत सरकार,

नई दिल्ली

महोदय,

मैं/हम बाट और/या माप के आयातकर्ता के रूप में अपना/अपने नाम/नामों के रजिस्ट्रीकरण के लिए आवेदन करता हूँ/करते हैं ।

नीचे सारणी में विनिर्दिष्ट मदों के संबंध में विशिष्टियां प्रत्येक ऐसी मद के सामने दी गई हैं ।रु. की रजिस्ट्रीकरण फीस

चालान सं. तारीख जो इसके साथ संलग्न है, द्वारा खजाने में संदत्त कर दी गई है ।

1. नाम और पूरा पता
2. क्या व्यक्ति/अविधक हिन्दु कुटुम्ब/रजिस्ट्रीकृत फर्म है
3. आयकर रजिस्ट्रीकरण सं. (यदि कोई हो)
4. विनिर्माता व्यवहारी के रूप में रजिस्ट्रीकरण की तारीख; रजिस्ट्रीकरण सं. और रजिस्ट्रीकर्ता प्राधिकारी का नाम:
5. बाट और माप का कारोबार चलाने के लिए अनुज्ञति की तारीख और सं. उस प्राधिकारी का नाम, जिसके द्वारा अनुज्ञति जारी/नवीकृत की गई थी :
6. बाट और माप की वह/वे मद (मदें) जिस/जिसके संबंध में आवेदनकर्ता को विनिर्माता और/या व्यवहारी के रूप में रजिस्ट्रीकृत किया गया है :
7. बाट और माप की वे मदें जिनके लिए आयातकर्ता के रूप में रजिस्ट्रीकरण के लिए आवेदन किया जा रहा है ।
8. ऐसी मदें, यदि कोई हों, जिनका उस वर्ष की जिसमें आवेदन किया गया है ठीक दो वर्ष पूर्व की अवधि के दौरान निर्यात/आयात किया गया हो :
9. टिप्पणियां :

हस्ताक्षर

* जो लागू न हो उसे काट दीजिए ।

ग्यारहवीं अनुसूची

(नियम 24 देखिए)

बाट और माप के विनिर्माताओं द्वारा रखा जाने वाला रजिस्टर

1. विनिर्माता का नाम और पता
2. बाट या माप का वर्णन
 - (i) विनिर्माण अनुज्ञति की सं.
 - (ii) वह तारीख जिसको अनुज्ञति जारी की गई थी
 - (iii) अनुज्ञति की विधिमान्यता की अवधि

3. अनुज्ञप्ति को निलंबित या प्रतिसंहृत करने वाले आदेश, यदि कोई हो, की विशिष्टियां -

क्रम सं.	मास	विक्रय न किया गया स्टॉक पिछले मास से	मास के विनिर्मित मात्रा	योग (3 + 4)	राज्य के भीतर किया गया विक्रय	राज्य के बाहर किया गया विक्रय	किया गया	अतिशेष	टिप्पणियां			
					विक्रय की गई मर्दों की सं.	प्रेषण वाउचर सं. और तारीख	राज्य विक्रय की गई मर्दों की सं.	प्रेषण वाउचर सं. और तारीख	कुल विक्रय			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

अन्य राज्यों से प्राप्त किए गए बाट माप की बाबत मरम्मतकर्ता द्वारा रखा जाने वाला रजिस्टर

(नियम 24 देखिए)

मरम्मतकर्ता का नाम और पता

अनुज्ञप्ति सं.

अनुज्ञापन की तारीख

क्रम सं.	तारीख	वह राज्य जिससे प्राप्त किया गया	मरम्मत के लिए बुक की गई मर्दों और उनकी सं.	उपयोगकर्ता को जारी करने की रसीद सं. और तारीख	मरम्मत प्रभार की रकम	सत्यापन फीस की रकम	प्रभारित कुल रकम	उपयोगकर्ता को वापस करने की तारीख	टिप्पणियां
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

बाट और माप के व्यवहारी द्वारा रखा जाने वाला रजिस्टर

(नियम 24 देखिए)

- व्यवहारी का नाम और पता
- बाट या माप का वर्णन
- (i) अनुज्ञप्ति सं.
(ii) वह तारीख जिसको अनुज्ञप्ति जारी की गई थी
- (iii) अनुज्ञप्ति की विधिमान्यता की अवधि
- अनुज्ञप्ति को निलंबित या प्रतिसंहृत करने वाले आदेश, यदि कोई हो, की विशिष्टियां
- बाट या माप का प्रवर्ग (प्रवर्ग 'क' या 'ख')

क्रम सं.	मास	विक्रय न किया गया स्टॉक पिछले मास से	मास के दौरान राज्य के भीतर किया गया क्रय	मास के दौरान राज्य के बाहर से लाया गया	योग (3 + 4 + 5)	राज्य के भीतर किया गया विक्रय	राज्य के बाहर किया गया विक्रय
						विक्रय की गई मर्दों की सं.	प्रेषण वाउचर सं. और तारीख
1	2	3	4	5	6	7	8

राज्य के बाहर किया गया विक्रय			किया गया कुल विक्रय (7+9)	अतिशेष (6-12)	टिप्पणियां
विक्रय की गई मदों की सं.	प्रेषण वाउचर सं. और तारीख	राज्य का नाम			
9	10	11	12	13	14

बाहरवीं अनुसूची
(नियम 25 देखिए)

1. माडल का अनुमोदन

: विधिक माप विज्ञान (साधारण) नियम, 2011 में विनिर्दिष्ट दरों पर, इस शर्त के अधीन रहते हुए कि इस प्रकार प्रभारित कुल फीस 10000 रुपये से अधिक नहीं है।

2. वाट या माप का सत्यापन और स्टैपिंग

: विधिक माप विज्ञान (साधारण) नियम, 2011 में विनिर्दिष्ट दरों पर, इस शर्त के अधीन रहते हुए कि इस प्रकार प्रभारित कुल फीस 5000 रुपये से अधिक नहीं है।

3. किसी ऐसे दस्तावेज की जो गोपनीय प्रकृति की न हो प्रतिलिपि जारी करना

: प्रत्येक 100 शब्दों या उनके भाग के लिए 10 रुपये की दर से।

4. किसी व्यक्ति का आयातकर्ता के रूप में रजिस्ट्रीकरण करना या रजिस्ट्रीकरण नवीकृत करना

: 500 रुपये

5. निदेशक को अधिनियम के अधीन कोई अपील करने के लिए आवेदन फीस

: 100 रुपये

6. केन्द्रीय सरकार या राज्य सरकार को अधिनियम के अधीन कोई अपील करने के लिए आवेदन फीस

: 200 रुपये

तेरहवीं अनुसूची

कम्पनी द्वारा निदेशक के नामांकन के लिए प्रपत्र

(नियम 29)

एतद्वारा यह सूचना दी जाती है कि (कम्पनी का नाम) के निदेशक श्री/श्रीमती/कुमारी

..... को कम्पनी द्वारा तारीख को में आयोजित अपनी बैठक में पारित संकल्प के द्वारा उक्त कम्पनी अथवा उसके किसी प्रतिष्ठान/शाखा/यूनिट के कारोबार के संचालन के लिए उक्त कम्पनी का प्रभारी और उत्तरदायी बनने के लिए नामित किया गया है तथा ऐसी सभी शक्तियों का प्रयोग करने और ऐसे कदम उठाने के लिए प्राधिकृत किया गया है जैसा विधिक माप विज्ञान अधिनियम, 2009 के तहत उक्त कम्पनी द्वारा किए गए किसी अपराध के निवारण के लिए अनिवार्य और उचित हो।

श्री/श्रीमती/कुमारी (पदनाम) ने इस नामांकन को स्वीकार कर लिया है और उक्त स्वीकृति की प्रति संलग्न है।

उक्त संकल्प की एक प्रमाणित प्रति भी संलग्न है।

स्थान :

प्रबंध निदेशक/सचिव

तारीख :

(कम्पनी का नाम)

टिप्पण :- जो भाग लागू न हो उसे काट दें।

[मिसिल सं. डब्ल्यू एम 9 (6)/2010 पार्ट]

राकेश कक्कड़, विशेष सचिव

474GE/11-80

**MINISTRY OF CONSUMER AFFAIRS, FOOD AND
PUBLIC DISTRIBUTION**

(DEPARTMENT OF CONSUMER AFFAIRS)

NOTIFICATION

New Delhi, the 7th February 2011

G.S.R. 71(E).— In exercise of the powers conferred by sub-section (1) read with clauses (c), (f), (h), (i) and (s) of sub-section (2) of section 52 of The Legal Metrology Act 2009, (1 of 2010), the Central Government hereby makes the following rules, namely

CHAPTER I**PRELIMINARY****1. Short title and commencement**

(1) These rules may be called the Legal Metrology (General) Rules, 2011.

(2) They shall come into force on the 1st day of April, 2011.

2. Definitions

In these rules, unless the context otherwise requires,—

- (a) "Act" means the Legal Metrology Act, 2009 (1 of 2010);
- (b) "Schedule" means a Schedule appended to these rules;
- (c) "Section" means a Section of the Act;
- (d) words and expressions used in these rules and not defined but defined in the Act shall have the meanings respectively assigned to them in the Act.

CHAPTER II**SPECIFICATIONS OF STANDARDS OF WEIGHTS AND
MEASURES****3. Reference standards**

(1) Every reference standard weight shall conform, as regards denomination, material used in construction, and design, to the specifications laid down in Part I of First Schedule.

(2) The maximum permissible error in respect of any reference standard weight, on verification or re-verification after adjustment, shall be such as is specified in Part I of First Schedule.

(3) Every reference standard metre bar shall conform, as regards material used in construction, and design, to the specifications laid down in Part II of First Schedule.

(4) The maximum permissible error in respect of any reference standard metre bar, on verification or re-verification, shall be such as is specified in Part II of First Schedule.

4. Secondary standards

(1) Every secondary standard weight shall conform, as regards denomination, material used in construction, and design, to the specifications laid down in Part I of Second Schedule.

(2) The maximum permissible error in respect of any secondary standard weight, on verification or re-verification after adjustment, shall be such as is specified in Part I of Second Schedule.

(3) Every secondary standard metre bar shall conform, as regards material used in construction, and design, to the specifications laid down in Part II of Second Schedule.

(4) The maximum permissible error in respect of any secondary standard metre bar, on verification or re-verification, shall be such as is specified in Part II of Second Schedule.

(5) Every secondary standard capacity measure shall conform, as regards denomination, material used in construction, and design, to the specifications laid down in Part III of Second Schedule.

(6) The maximum permissible error in respect of any secondary standard capacity measure, on verification or re-verification after adjustment, shall be such as is specified in Part III of Second Schedule.

5. Working standards

(1) Every working standard weight shall conform, as regards denomination, material used in construction, and design, to the specifications laid down in Part I of Third Schedule.

(2) The maximum permissible error in respect of any working standard weight, on verification or re-verification after adjustment, shall be such as is specified in Part I of Third Schedule.

(3) Every working standard metre bar shall conform, as regards material used in construction, and design, to the specifications laid down in Part II of Third Schedule.

(4) The maximum permissible error in respect of any working standard metre bar, on verification or re-verification, shall be such as is specified in Part II of Third Schedule.

(5) Every working standard capacity measure shall conform, as regards denomination, material used in construction, and design, to the specifications laid down in Part III of Third Schedule.

(6) The maximum permissible error in respect of any working standard capacity measure, on verification or re-verification after adjustment, shall be such as is specified in Part III of Third Schedule.

6. Power to specify any other reference, secondary or working standard

(1) Any other reference standard, or secondary standard, or working standard shall conform as regards the denomination, material used in construction, and design, to such specifications as the Central Government may, from time to time, by notification, specify.

(2) The maximum permissible error in relation to such other reference standard, or secondary standard, or working standard shall be such as the Central Government may, from time to time, by notification, specify and different maximum permissible errors may be specified in relation to different types of reference standards, or secondary standards, or working standards.

CHAPTER III

SPECIFICATIONS OF STANDARD EQUIPMENT

7. Reference standard balances

(1) A set of reference standard balances shall be maintained at every place where the reference standard weights are kept for the purpose of verification of secondary standards.

(2) The number, types and specifications of such balances shall be as are specified in Part I of Fourth Schedule.

(3) Every reference standard balance shall be verified at least once in six months and shall be adjusted, if necessary, to make it correct within the limits of sensitivity and other metrological qualities as are specified in Part I of Fourth Schedule.

8. Secondary standard balances

(1) A set of secondary standard balances shall be maintained at every place where secondary standard weights are kept for the purpose of verification of working standards.

(2) The number, types and specifications of such balances shall be as are specified in Part II of Fourth Schedule.

(3) Every secondary standard balance shall be verified at least once in one year and shall be adjusted, if necessary, to make it correct within the limits of sensitivity and other metrological qualities as are specified in Part II of Fourth Schedule.

9. Working standard balances

(1) A set of working standard balances shall be maintained at every place where working standard

weights are kept for the purpose of verification of weights intended to be used for transaction or protection.

(2) The number, types and specifications of such balances shall be as are laid down in Part III of Fourth Schedule.

(3) Every working standard balance shall be verified at least once in a year and shall be adjusted, if necessary, to make it correct within the limits of sensitivity and other metrological qualities as are specified in Part III of Fourth Schedule.

10. Power to specify the standard equipment

The Central Government may, by notification, specify such other standard equipment as it may think necessary to carry out the provisions of the Act and every such standard equipment shall conform, as regards the metrological qualities, to such specifications as the Central Government may, in the same notification or subsequent notification, specify.

CHAPTER IV

WEIGHTS OR MEASURES AND WEIGHING AND MEASURING INSTRUMENTS

11. Weights

(1) Save as otherwise provided in these rules, every weight used or intended to be used—

- (a) in any transaction, or
- (b) for protection,

shall conform, as regards physical characteristics, configuration, constructional details, materials, performance, tolerances and such other details, to the corresponding specifications laid down for such weight in Fifth Schedule.

(2) The maximum permissible error in respect of such weight shall be such as is specified in Fifth Schedule.

(3) Nothing in this rule shall apply to the product of an industry which is required, by or under any law for the time being in force, to conform to any other specifications with regard to the matters specified in sub-rule (1) or sub-rule (2), if, under such law, the product is required to conform to the specifications laid down by the International Organisation of Legal Metrology with regard to the matters aforesaid.

12. Measures (other than measuring instruments)

(1) Every measure used or intended to be used for—

- (a) any transaction, or
- (b) protection,

shall conform, as regards physical characteristics, configuration, constructional details, materials, performance, tolerances and such other details, to the corresponding specifications laid down for such measure in Sixth Schedule.

(2) The maximum permissible error in such measure shall be such as is specified in the corresponding specifications laid down for such measure in Sixth Schedule.

13. Weighing and measuring instruments

(1) Every weighing instrument used or intended to be used—

- (a) in any transaction, or
- (b) for protection,

shall conform, as regards physical characteristics, configuration, constructional details, materials, performance, tolerances and such other details, to the corresponding specifications laid down for such weighing instrument in Seventh Schedule:

(2) Every measuring instrument used or intended to be used—

- (a) in any transaction, or
- (b) for protection,

shall conform, as regards physical characteristics, configuration, constructional details, materials, performance, tolerances and such other details, to the corresponding specifications laid down for such measuring instrument in Eighth Schedule.

(3) The maximum permissible error on such weighing or measuring instrument shall be such as is specified in the corresponding specifications laid down for such weighing or measuring instrument in Seventh Schedule or as the case may be in Eighth Schedule.

14. Procedure for carrying out calibration of vehicle tanks, etc.

The procedure for carrying out calibration of vehicle tanks, etc. shall be as is specified in Ninth Schedule.

CHAPTER V

IMPORT OF WEIGHTS AND MEASURES

15. Registration of importer

(1) Every manufacturer or dealer of weight or measure who intends to import any weight or measure shall apply to the Director, through the Controller of the State in which he carries on such business, for registration of his name as importer in the form specified in Tenth Schedule.

(2) Every application received by the Controller under sub-rule (1) shall be forwarded by him to the Director with a report as to the antecedents and technical capabilities of the applicant.

(3) Nothing in this rule shall take away or abridge the right of any person referred to in sub-rule (2) to carry on the business of importing of any weight or measure until he has been informed by the Director in writing that he cannot be registered as an importer, and on receipt of such letter he shall stop forthwith the import of any weight or measure:

PROVIDED that registration of a person carrying on, at the commencement of these rules, the business of importing weights or measures shall not be refused except after giving him a reasonable opportunity of showing cause against the proposed action.

(4) Every application for the registration of an importer shall be submitted to the Director, in the manner aforesaid, together with the fee specified in Twelfth Schedule, at least one month before the date on which import is proposed to be made.

(5) The registration of a person as an importer shall remain effective for a period of five years from the date of such registration.

(6) On the expiry of the period of registration as an importer, the Director may, on the application of the registered importer and on payment of the prescribed fee, renew registration for a like period.

(7) The registration or renewal of the registration of a person as an importer may be suspended or revoked before the expiry of the period of validity thereof, if the Director is satisfied after an inquiry, and after giving to the person concerned a reasonable opportunity of being heard, that any statement made by such person in the application for registration or renewal of registration was false or incorrect in material particulars or that such person has contravened any provision of the Act or rules made there under or any term or condition of such registration.

16. Conditions, etc. for manufacture of a weight or measure exclusively for export

(1) The provisions of this rule shall apply to weights or measures which are made or manufactured exclusively for the purpose of export.

(2) No non-standard weight or measure shall be made or manufactured by any person unless he has obtained the previous permission from the Central Government.

(3) Every person intending to manufacture any non-standard weight or measure for the purpose of export shall make an application for permission to the Central Government on payment of a fee of rupees five hundred for such permission authorising him to manufacture such weight or measure and shall in such application indicate—

- (a) his name and full address;
- (b) location of the factory in which such weight or measure is proposed to be manufactured;
- (c) description of weight or measure proposed to be manufactured;
- (d) documentary or other evidence indicating the existence of a firm contract for the export aforesaid or where there is no such firm contract for export, documentary or other evidence indicating that there is likely to be a demand for the export of non-standard weight or measure.

(4) The Central Government shall, if it is satisfied from the documentary or other evidence produced by the applicant or otherwise that the applicant intends to manufacture non-standard weight or measure for export, grant the permission authorising him to manufacture such weight or measure:

Provided that the Central Government may, if it is satisfied that the applicant has contravened any of terms and conditions of the permission or that weights or measures manufactured by the applicant have found their way into the Indian market or that the applicant had made any statement in his application for the permission which is false in material particulars or he had concealed some material particulars, cancel the permission:

Provided Further that no permission shall be cancelled except after giving to the applicant a reasonable opportunity of showing cause against the proposed action.

(5) Every permission granted under sub-rule (4) shall remain valid for a period of one year and shall be renewed for a like period on payment of a like fee unless the Central Government is satisfied that the applicant has made any statement in his application which is false in material particulars or that he had concealed some material particulars or had contravened any provision of the Act or any rule made there under:

Provided that no order for the refusal to renew a licence shall be made by the Central Government except after giving the applicant a reasonable opportunity of showing cause against the proposed action.

(6) Every person who is granted permission under this rule shall submit to the Central Government, at the end of the calendar year, a statement as to the quantity of the non-standard weights and measures exported by him and the particulars of the person to whom such export has been made.

17. Prohibition on sale of non-standard weight or measure within the country

No non-standard weight or measure made or manufactured exclusively for export shall be sold or otherwise distributed within the territory of India.

18. Maintenance of record in relation to non-standard weight or measure

Every person who makes or manufactures any non-standard weight or measure for export shall maintain a monthly record of the number of such non-standard weights or measures manufactured by him, number of weights or measures already exported by him, and number of weights or measures in stock or under production. The record so maintained shall be open to inspection by any officer authorised by the Central Government in this behalf.

19. Sample checking of weight and measure

(1) Standard weights or measures which are intended for export shall not ordinarily require any verification and stamping, but if the party to whom the export is to be made so requires, a sample checking of such weight or measure shall be made by such agency as the Central Government may specify in this behalf, and thereupon the agency so specified shall, after checking the weight or measure, issue a certificate indicating whether or not such weight or measure conforms to the requirements of the Act and the rules made there under.

(2) The weight or measure to be checked as sample under this rule shall be selected at random and proper records shall be maintained with regard to the sample checking so made.

(3) The Central Government shall, while specifying the agency for checking the weight or measure, ensure that the agency completes the checking well in time so that the export of the weight or measure is not delayed by reason of such checking.

20. Checking of non-standard weights and measures sample which are to be exported

(1) Non-standard weight or measure, which is made or manufactured exclusively for export, shall not ordinarily require any verification and stamping, but if the party to whom the export is to be made so requires, a sample checking of such weight or measure shall be made by such agency as the Central Government may specify in this behalf; and thereupon the agency so specified shall, after checking the weight or measure, issue a certificate indicating whether or not such weight or measure conforms to the specifications given by the party to whom the export is to be made or, where the party aforesaid has not given any specification, whether the weight or measure conforms to the specifications laid down by the manufacturer.

(2) The weight or measure to be checked as sample under this rule shall be selected at random and proper records shall be maintained with regard to the sample checking so made.

(3) The fee for checking of any non-standard weight or measure shall be—

- (i) if it is similar to any standard weight or measure, equal to the fee leviable for the verification and stamping of such standard weight or measure; and
- (ii) where such non-standard weight or measure is not similar to any standard weight or measure, the Central Government may specify such amount as fees as is commensurate with the labour involved in checking the non-standard weight or measure.

(4) The Central Government shall, while specifying the agency for checking the non-standard weight or measure, ensure that the agency completes the checking well in time so that the export of such weight or measure is not delayed by reason of such checking.

CHAPTER VI

NON-STANDARD WEIGHT OR MEASURE TO BE USED FOR SCIENTIFIC INVESTIGATION OR RESEARCH

21. Permission to get manufactured non-standard weight or measure for scientific investigation or research

Where the manufacture of any non-standard weight or measure is needed exclusively for the purpose of scientific investigation or research, the person needing such non-standard weight or measure shall make an application to the Central Government for permission to get such non-standard weight or measure manufactured and on receipt of such application, if the Central Government is satisfied that the manufacture of such non-standard weight or measure is needed for the purpose aforesaid, it may authorise the applicant to get the non-standard weight or measure needed by him manufactured by such manufacturer as he may think fit, and thereupon, it shall be lawful for such manufacturer to manufacture the said non-standard weight or measure in accordance with the specifications given by the applicant.

Explanation: For the purpose of this rule, a non-standard weight or measure means a weight or measure which is, or is proposed to be, manufactured in accordance with any unit of weight or measure, other than standard unit of weight or measure specified by or under the Act.

CHAPTER VII

MISCELLANEOUS

22. The manner of disposal of goods seized under this Act/rule

(1) Where any goods seized under sub-section (3) of Section 15 are subject to speedy or natural decay, the Director or any person authorised by him or Controller and other Legal Metrology Officers in this behalf shall have the goods weighed or measured on a verified weighing or measuring instrument available with him or near the place of seizure and enter the actual weight or measure of the goods in a form specified by the Director for this purpose and shall obtain the signature of the trader or his agent or such other person who has committed the offence. The goods in question shall, after such weighing or measuring is returned to the trader or the purchaser as the case may be:

PROVIDED that if the trader or his agent or the other person (who has committed the offence) refuses to sign the form, the Director or the person authorised by him in this behalf shall obtain the signature of not less than two persons present at the time of such refusal by the trader or his agent or other person.

(2) Where the goods seized under sub-section (1) are contained in a package and the package is false or does not conform to the provisions of the Act or any rules made there under and the goods in such package are subject to speedy or natural decay, the Director or any person authorised by him or Controller and other Legal Metrology Officers in this behalf, so far as may be, may dispose of the goods in such package in accordance with the provisions of sub-rule (1).

(3) Where the goods seized under sub-rule (1) are not subject to speedy or natural decay, the Director or any person authorised by him or Controller and other Legal Metrology Officers in this behalf may retain the package for the purpose of prosecution under this Act after giving the trader or his agent or the other person (who has committed the offence) a notice of such seizure.

23. Time within which unverified weight and measure to be verified and stamped

No unverified weight or measure, seized under sub-section (3) of Section 15, shall be forfeited if the person, from whom such weight or measure was seized, agrees to get the same verified and stamped within a period of ten days or such extended period from the date of such seizure; and for this purpose, the person making the seizure of such weight or measure shall afford a reasonable opportunity by

returning such weight or measure exclusively for the verification and stamping.

24. Register and reports to be maintained by persons referred to in Section 17 of the Act

(1) Every person referred to in sub-section (1) of Section 17 shall maintain a register in the appropriate form set out in Eleventh Schedule.

(2) Notwithstanding anything contained in sub-rule (1), if the Director is of the opinion that having regard to the nature or volume of the business carried on by any maker, manufacturer, dealer or repairer, it is necessary to do so, he may, by order, exempt any such maker, manufacturer, dealer or repairer from the operation of that sub-rule.

25. Scale of fee

The scale of fees to be collected for the service specified in column (2) of Twelfth Schedule shall be at the rate specified in column 3 of the said Schedule.

26. Use of regional languages

Any legend or denomination specified in any Schedule to these rules, which is required to be indicated on any weight or measure in English, or in Devanagari script, may also be indicated (in addition to English or Devanagari) on such weight or measure in such regional language as the manufacturer may consider to be practicable.

27. Periodical verification of weights or measures—

(1) Every weight or measure used or intended to be used in any transaction or for protection of living beings or things in clause (k) of Section 2 shall be verified and stamped by the Legal Metrology Officer in the State in which such weight or measure is put to use and shall be re-verified and stamped at periodical intervals.

(2) The re-verification shall be carried out on the completion of a period of,—

- (a) twenty four months for all weights, capacity measures, length measures, tape, beam scale and counter machine,
- (b) sixty months for storage tanks, and
- (c) twelve months for all weight or measure including tank lorry other than that mentioned in clauses (a) & (b).

(3) Notwithstanding anything contained in sub-rule (2) every weight or measure which has been verified and stamped in situ shall, if it is dismantled and re-installed before the date on which the verification falls due shall be duly re-verified and stamped, before being put into use.

(4) Notwithstanding anything contained in sub-rule (1) every weight or measure which has been verified and stamped shall, if it is repaired before the date on which the verification falls due shall be duly re-verified and stamped before being put into use.

28. Qualifications of Legal Metrology Officer

(1) No person shall be appointed as Legal Metrology Officer unless he—

- (a) is a graduate of a recognized university in Science (with physics as one of the subjects), technology or engineering or holds a recognized diploma in engineering with three years professional experience; and
- (b) is able to speak, read and write the regional language of the State.

(2) Nothing in sub-rule (1) shall apply to officials who have been working as Legal Metrology Officer and are also eligible for promotion to the next higher grade of Legal Metrology Officer on the date of commencement of these rules.

(3) The person appointed to the post of Legal Metrology Officer shall have to successfully complete the basic training course at the Indian Institute of Legal Metrology, Ranchi before his posting.

(4) The Central Government may, in consideration of the practical difficulties faced by the State Government and on its recommendation, relax the qualification specified in sub-rule (1) for the post of legal Metrology Officers for that State.

29. Nomination of Director by a Company under the Act

Every company shall inform the Director (Legal Metrology) or the concerned Controller or his authorized officer, by notice in duplicate, in the format specified in Thirteenth Schedule containing the name and address of its Director after obtaining his consent in writing, who has been nominated by the company under sub-section (2) of Section 49 to be in-charge of and be responsible for the conduct of business of the company or any establishment, branch or unit thereof.

30. Repeal and savings

(1) The Standards of Weights and Measures (General) Rules, 1987 (herein under referred to as the said rules) are hereby repealed.

Provided that such repeal shall not affect:

- (a) the previous operations of the said rules or anything done or omitted to be done or suffered therein; or
- (b) any right, privilege, obligation or liability acquired, accrued or incurred under the said rules; or

(c) any penalty, forfeiture or punishment incurred in respect of any offence committed against the said rules; or

(d) any investigation, legal proceedings or remedy in respect of any such right, privilege, obligation, liability, penalty, forfeiture or punishment as aforesaid.

And any such investigation, legal proceedings or remedy may be instituted, continued or enforced and any such penalty, forfeiture or punishment may be imposed as if the said rules had not been rescinded.

(2) Notwithstanding such repeal anything done or any action taken or purported to have been done or taken including approval of letter, exemption granted, fees collected, any adjudication, enquiry or investigation commenced, license and registration of manufacturers, dealers, importers of weights and measures, non-standard weights and measures or show cause notice, decision, determination, approval, authorisation issued, given or done under the said rules shall if in force at the commencement of the said rules continue to be in force and have effect as if issued, given or done under the corresponding provisions of these rules.

(3) The provisions of these rules shall apply to any application made to the Central Government or as the case may be the State Government under the said rules for licence, registration of manufacturers, importers, dealers, repairers of weights and measures pending at the commencement of these rules and to any proceedings consequent thereon and to any registration granted in pursuance thereof.

(4) Any legal proceeding pending in any court under the said rules at the commencement of these rules may be continued in that court as if these rules had not been framed.

(5) Any appeal preferred to the Central Government or as the case may be the State Government under the said rules and pending shall be deemed to have been made under the corresponding provisions of these rules.

INDEX OF SCHEDULE OF THE LEGAL METROLOGY (GENERAL) RULES, 2011

FIRST SCHEDULE

PART I	Reference Standard Weights
PART II	Reference Standard Metre Bar

SECOND SCHEDULE

PART I	Secondary Standard Weights
PART II	Secondary Standard Metre Bar
PART III	Secondary Standard Capacity Measures

THIRD SCHEDULE

PART I	Working Standard Weights
PART II	Working Standard Metre Bar
PART III	Working Standard Capacity Measures

FOURTH SCHEDULE

PART I	Reference Standard Balances
PART II	Secondary Standard Balances
PART III	Working Standard Balances

FIFTH SCHEDULE

PART I	Weights (Other than Carat Weights)
PART II	Carat Weights
PART III	Standard Weights for testing of High Capacity Weighing Machine

SIXTH SCHEDULE

PART I	Liquid Capacity Measures
PART II	Dispensing Measures
PART III	Liquor Measures
PART IV	Length Measures (Non-Flexible)
PART V	Folding Scales
PART VI	Fabric or Plastic Tape Measures
PART VII	Steel Tape Measures
PART VIII	Surveying Chains
PART IX	Tapes for Use in Measurement of Oil Quantities

SEVENTH SCHEDULE- HEADING A

SPECIFICATIONS FOR NON-AUTOMATIC WEIGHING INSTRUMENTS

SEVENTH SCHEDULE- HEADING B

PART I	Beam Scales
PART II	Counter Machines

SEVENTH SCHEDULE- HEADING C

AUTOMATIC RAIL WEIGHBRIDGE

SEVENTH SCHEDULE- HEADING D

AUTOMATIC GRAVIMETRIC FILLING INSTRUMENTS

SEVENTH SCHEDULE- HEADING E

DISCONTINUOUS TOTALIZING AUTOMATIC WEIGHING INSTRUMENT (TOTALIZING HOPPER WEIGHERS)

EIGHTH SCHEDULE

SPECIFICATIONS FOR MEASURING INSTRUMENTS

PART I	Volumetric Container Filling Machines
PART II	Bulk Meters
PART III	Water Meters

PART IV	Measuring Systems for Liquids Other than Water
PART V	Volumetric Container Type Liquid Measuring Device
PART VI	Clinical Thermometer
PART VII	Monometers of Instruments for Measuring Arterial Blood Pressure (Sphygmomanometers)
PART VIII	Taximeter
PART IX	Compressed gaseous fuel (CNG) measuring systems for vehicles

(1)	(2)	(3)
	20	20
	10	10
	5	5
	2	2
	2	2
	1	1

NINTH SCHEDULE
PROCEDURE FOR CARRYING OUT
CALIBRATION OF VEHICLE TANKS ETC.

PART I	Calibration of Vehicle Tanks for Petroleum Products and other Liquids
PART II	Method for Calibration of Vertical Oil Storage Tanks
PART III	Method for Computation of Capacity Tables for Vertical Oil Storage Tanks.

TENTH SCHEDULE
APPLICATION FORM FOR REGISTRATION OF
IMPORTER OF WEIGHTS AND MEASURES

ELEVENTH SCHEDULE
REGISTER TO BE MAINTAINED BY THE
MANUFACTURERS/DEALERS/REPAIRERS OF
WEIGHTS AND MEASURES

TWELFTH SCHEDULE

SCALE OF FEE

THIRTEENTH SCHEDULE

Format for nomination of the Director
by the Company

FIRST SCHEDULE

DENOMINATION, MATERIALS, SHAPE AND
PERMISSIBLE ERRORS, IN RESPECT OF
REFERENCE STANDARDS

[See Rule 3]

PART I REFERENCE STANDARD WEIGHTS

1. Denominations

Kilogram series	Gram series	Milligram series
(1)	(2)	(3)
5	500	500
2	200	200
2	200	200
1	100	100
	50	50
	20	20

2. Materials

- Weights of 5 kg to 1g shall be made from admiralty bronze (88 Cu, 10 Sn, 2 Zn), nickel chromium alloy (80 Ni, 20 Cr) or austenitic stainless steel (25 Ni, 20 Cr) or (20 Ni, 25 Cr).
- Weights of 500 mg to 10 mg shall be made from wire of either pure platinum, nickel chromium alloy (80 Ni, 20 Cr) or austenitic stainless steel (25 Ni, 20 Cr) or (20 Ni, 25 Cr).
- Weights of 5 mg to 1 mg shall be made of aluminium wire. Copper, silicon and zinc contained as impurities in aluminium shall not exceed 0.3 per cent in the aggregate.

Note: The material used for all the weights shall be non-magnetic and it shall be ensured that the finished weights are also practically non-magnetic.

3. Shape and finish

- For kilogram and gram series—
Integral cylindrical body with knob rounded at top.
- For milligram series—
The weights shall be made from the wire having five segments for 500, 50, 5 mg weights, two segments for 200, 20, 2 mg weights and one segment for 100, 10, and 1 mg weights. One end of the wire shall be bent at right angles for the purposes of lifting it with a pair of forceps.
- The denominations shall be marked only on kilogram and gram series weights.
- The entire surface of the weights, including their base and corners shall be free from any roughness and the surface of the weights when inspected visually shall not show any porosity and shall have a mirror finish.

4. Maximum permissible errors

Denomination	Permissible error \pm mg
(1)	(2)
5 kg	7.5
2 kg	3.0
1 kg	1.5

(1)	(2)
500 g	0.75
200 g	0.30
100 g	0.15
50 g	0.10
20 g	0.080
10 g	0.060
5 g	0.050
2 g	0.040
1 g	0.030
500 mg	0.025
200 mg	0.020
100 mg	0.015
50 mg	0.012
20 mg	0.010
10 mg	0.008
5 mg	0.006
2 mg	0.006
1 mg	0.006

5. Protective and carrying case

- These weights shall be stored in their boxes made from teakwood or any other suitable non-corrosive material with proper housing lined with chemically neutral velvet, chamois leather or soft plastic material. Wood used in such boxes shall be reasonably free from resins and volatile materials. Glue shall not be used for fixing velvet or such other material. The weights shall be housed in such a manner so as to avoid their movement during transit.
- Each milligram weight shall be provided with a separate housing. A covering glass or a sheet of any other transparent and non-reactive and non-corrosive material shall be provided so as to ensure that these weights are not dislocated during transit.
- A suitable device for lifting the kilogram and gram weights covered with chamois leather or other suitable material shall be provided. A pair of forceps capable of lifting easily milligram weights shall also be provided.

6. Inscription

The boxes containing the weights shall have the following inscriptions:

- The words 'Reference Standards Weights'
- The identification number of such boxes,
- The name of the manufacturer,

- The material used for weights,
 - kilogram and gram series,
 - milligram series,
- The year of manufacture,
- The verification mark of the NPL.

PART II—REFERENCE STANDARD METRE BAR

1. Material

The Reference Standard Metre Bar (hereafter called metre bar) shall be manufactured from 58 per cent nickel-steel.

2. Shape and dimensions

- The metre bar shall be of H-section, approximately 25 mm x 25 mm (as per Figure 1)
- The overall length of the metre bar shall be 1030 ± 1 mm and the graduated length shall be 1008 mm.
- Ungraduated space of 11 mm shall be left after the last graduation mark.

3. Finish

The graduated surface shall be bright highly polished, and free from surface irregularities in the neighbourhood of the graduation marks.

4. Graduations

- The main scale shall be situated on the neutral plane and shall be graduated in millimetres throughout from 0 to 1000 mm.
- The main scale shall also have one additional mm mark before 0 and another after 1000 mm mark.
- An additional fine scale shall also be provided at each end of the main scale for calibrating a micrometre microscope. This fine scale shall consist of ten 0.1 mm graduations (1 mm sub-divided into 10 parts) and shall be situated before the first graduation mark after leaving a blank space of 2 mm and also after the last mark with the same blank spacing.
- The graduation marks shall be well-defined, of symmetrical section and have clean edges.
- The width of graduation marks shall be between 8 and 10 micrometres. This width shall be constant to within ten per cent over the length of each mark between the longitudinal setting lines.
- The graduation marks shall not differ in width one from another by more than $\pm 10\%$ of the average width of all the marks.

- Figure-1

- (c) The separation of the longitudinal setting lines shall be 0.2 mm and their width shall be in between 8 and 10 micrometres.
- (d) Each longitudinal setting line shall be straight to within 30 micrometres.
- (e) The longitudinal setting lines shall be parallel to each other to within 50 micrometres.

7. Maximum permissible error

- (a) When the metre bar is supported on its marked Bessel points, the errors in length between any two graduation marks of the main scale at the temperature of 20°C, shall not exceed 0.010 mm.
- (b) In the case of the fine scales, the error between any two 0.1 mm marks shall not exceed 0.005 mm.

8. Inscription

The metre bar shall bear the following inscription :

- (a) the words "REFERENCE STANDARD METRE BAR",
- (b) the identification number of the metre bar,
- (c) the verification mark of the NPL, after the first calibration and marks of subsequent verification to be made on the plate of the carrying case of the metre bar,
- (d) the name of the manufacturers,
- (e) the material of the metre bar,
- (f) the words, figures and letter "STANDARD AT 20°C",
- (g) the year of manufacture.

9. Protective and carrying case

- (a) The standard metre bar shall be housed in a case made from suitable material and provided with a handle, lined internally with velvet, a plastic material or any other material and in such a way that the metre bar is not likely to be damaged, particularly by shocks or corrosion.
- (b) The case shall have affixed on it a plate bearing the inscription "REFERENCE STANDARD METRE BAR" and the identification number.

SECOND SCHEDULE

DENOMINATIONS, MATERIALS, SHAPE AND PERMISSIBLE ERRORS IN RESPECT OF SECONDARY STANDARDS

[See Rule 4

PART I—SECONDARY STANDARD WEIGHTS

1. Denominations

Kilogram series	Gram series	Milligram series
(1)	(2)	(3)
10	500	500
5	200	200
2	200	200

(1)	(2)	(3)
2	100	100
1	50	50
	20	20
	20	20
	10	10
	5	5
	2	2
	2	2
	1	1

2. Materials

- (a) Weights of 10 kg to 1 g shall be made from admiralty bronze (88 Cu, 10 Sn, 2 Zn), or nickel-chromium alloy (80 Ni, 20 Cr) or austenitic stainless steel (20 Ni, 25 Cr) or (25 Ni, 20 Cr).
- (b) Weights of 500 mg to 50 mg shall be made from cupro-nickel (75 Cu, 25 Ni), or nickel chromium alloy (80 Ni, 20 Cr), or austenitic stainless steel (20 Ni, 25 Cr), or (25 Ni, 20 Cr).
- (c) Weights of 20 mg to 1 mg shall be made of aluminium sheets. Copper, silicon and zinc contained as impurities in aluminium shall not exceed 0.3 per cent in the aggregate.

3. Shape and finish

- (a) For kilogram and gram series—Integral cylindrical body with knob flattened at the top. Weights of 10 kilogram to 100 gram (both inclusive) shall have adjusting devices.
- (b) For milligram series—the weights shall be in the form of square sheets, one of the corners being bent at right angle.
- (c) The denominations shall be marked only on kilogram and gram series weights.
- (d) The entire surface of the weights, including their base and corners shall be free from any roughness and the surface of the weights, when inspected visually, shall not show any porosity and shall have a mirror polish appearance.

4. Maximum permissible error

Denomination	Permissible error \pm mg
10 kg	50
5 kg	25
2 kg	10
1 kg	5
500 g	2.5
200 g	1.0
100 g	0.5
50 g	0.30

(1)	(2)	(3)
20 g		0.25
10 g		0.20
5 g		0.15
2 g		0.12
1 g		0.10
500 mg		0.08
200 mg		0.06
100 mg		0.05
50 mg		0.04
20 mg		0.03
10 mg		0.02
5 mg		0.02
2 mg		0.02
1 mg		0.02

5. Protective and carrying case

- These weights shall be stored in their boxes made from teakwood or any other suitable non-corrosive material with proper housing lined with chemically neutral velvet, chamois leather or soft plastic material. Wood used in such boxes shall be reasonably free from resins and volatile materials. Glue shall not be used for fixing velvet or such other material. The weights shall be housed in such a manner so as to avoid their movement during transit.
- Each milligram weight shall be provided with a separate housing. A covering glass or a sheet of any other transparent, non-reactive and non-corrosive material shall be provided so as to ensure that these weights are not dislocated during transit.
- A suitable device for lifting the kilogram and gram weights, covered with chamois leather or other suitable material, shall be provided. A pair of forceps capable of lifting easily milligram weights shall also be provided.

6. Inscription

The boxes containing the weights shall have the following inscriptions:—

- the words 'SECONDARY STANDARD WEIGHTS',
- the identification number of the secondary standard weights,
- the name of the manufacturer,
- the material used for weights—
 - kilogram & gram series
 - milligram series,
- the year of manufacture,
- the mark of verification.

PART II- SECONDARY STANDARD METRE BAR

1. Material

The secondary standard metre bar (hereafter called metre bar) shall be manufactured from 58 per cent nickel-steel.

2. Shape and dimensions

- The metre bar shall have a rectangular cross-section with dimensions 30mm x 15mm approximately.
- The top surface shall have two rectangular grooves along its length (as per Figure 2).
- The overall length of the measure shall be 1030 ± 1 mm and the graduated length shall be 1010 mm.
- Ungraduated space of 10 mm shall be left after the last graduation mark.

3. Finish

The graduated surface shall be bright, highly polished and free from surface irregularities in the neighbourhood of the graduation mark.

4. Graduations

- The metre bar shall be graduated in millimetres throughout from 0 to 1000 mm.
- A length of 10 mm before the zero graduation mark shall also be graduated in millimetres.
- The scale shall be regular. The width of the graduation marks shall be between thirty and fifty micrometres.
- The width of the graduation marks shall be uniform to within \pm ten per cent of the average width of all the marks.
- Each graduation marks shall be straight to within ten micrometres over its length.
- The graduation marks shall be parallel to one another to within ten micrometres.
- The graduation marks shall be square to the scale axis to within twenty minutes of arc.
- The graduation marks representing centimetres shall be longer than those representing half centimetres and the graduation marks representing half centimetres shall be longer than those representing millimetres.
- The length of the graduation marks shall be not less than:
 - 2 mm for mm marks.
 - 3 mm for half cm marks.
 - 4 mm for cm marks.

These marks shall be disposed equally on either side of an imaginary centre line defined by the two setting lines.

- (j) There shall be two short longitudinal setting lines each of 5 mm in length which shall be drawn leaving a blank space of 2 mm, the one before the first and the other after the last graduation mark. The longitudinal lines shall be on a straight line which represent the imaginary central line and the departure from the central line shall be not more than 0.1 mm.

- (k) When supported on the Bessel points or on a flat surface the graduated surface shall be flat to within 0.05 mm, i.e. all the points on the surface shall be between two parallel planes 0.05 mm apart.

5. Auxiliary scale

- (a) Auxiliary scale shall be marked on one of the top edges of the metre bar.
- (b) The auxiliary scale shall consist of centimetre and half centimetre marks corresponding to the marks of the main scale.
- (c) The marks of the auxiliary scale shall be collinear (passing through the same vertical planes) with the graduations of main scale to within ± 0.1 mm.
- (d) The width of the graduation marks shall be not more than one hundred micrometres.
- (e) The graduation marks representing centimetres shall be longer than those representing half centimetres.

- (f) The length of the graduation marks shall be not less than:

3 mm for cm marks, and

2 mm for half cm marks.

One of the ends of the marks shall lie on a straight line.

- (g) The centimetre graduation marks shall be numbered in the increasing order of numeration.
- (h) The height of the numerals and the letters shall be approximately 3 mm.

6. Maximum permissible error

The error on the length between any two graduation marks on the secondary standard metre bar, at the standard temperature of 20°C, shall not exceed the value "e" calculated according to the following formula:

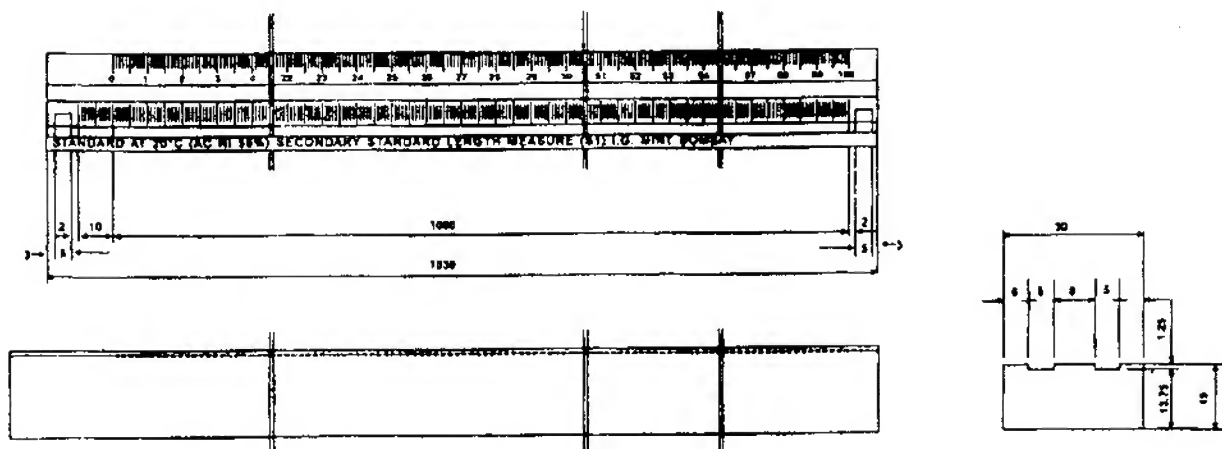
$$e = \pm (25 + L/40) \text{ micrometres}$$

Where L is the nominal length in millimetres of that part of the metre bar between the two graduation marks, the error on which is being determined. The calculated value of "e" shall be rounded to the nearest integer.

7. Inscription

The metre bar shall bear the following inscriptions:

- (a) the words "SECONDARY STANDARD METRE BAR",
- (b) an identification number of the secondary standard metre bar,
- (c) the name of the manufacturer,



SECONDARY STANDARD METRE BAR
FIGURE - 2

- (d) the material of the metre bar,
- (e) the words, figures and letter "STANDARD AT 20°C",
- (f) the year of manufacture,
- (g) the mark of verification on the plate of the carrying case of the metre bar.

8. Protective and carrying case

- (a) The metre bar shall be housed in a case made from suitable material and provided with a handle, lined internally with velvet, a plastic material or any other material, and in such a way that the measure is not likely to be damaged, particularly by shocks or corrosion.
- (b) The case shall have affixed on it a plate bearing the inscription "SECONDARY STANDARD METRE BAR" and the identification number.

Note: The existing secondary standard metre bars may differ in minor details in regard to setting lines and inscriptions, etc.

PART III—SECONDARY STANDARD CAPACITY MEASURES

1. Denominations

Litre series (l)	Millilitre series (ml)
5	500
2	200
1	100
	50
	20

Note: 1 litre = 1 dm³ = 0.001 m³; 1 ml = 1 cm³

2. Material

Secondary standard capacity measures shall be cast out of admiralty bronze of the same composition as is employed in the case of secondary standard weight.

3. Shape

- (a) The secondary standard capacity measure of five litre shall be cylindrical and have its inside diameter equal to the height of the measure. This shall have two handles attached securely to its sides.
- (b) The measure of 2 l and below shall be of the same shape as above but shall not have any handles.
- (c) The denominations of the secondary standard capacity measures shall be engraved on the outside surface.
- (d) Each secondary standard capacity measure shall be provided with a specially selected striking glass on the measures and glasses shall be securely packed in velvet lined teakwood boxes.

4. Maximum permissible error

Denomination	Permissible error \pm ml
5 l	2
2 l	1
1 l	0.8
500 ml	0.5
200 ml	0.4
100 ml	0.3
50 ml	0.2
20 ml	0.1

5. Protective and carrying cases

These capacity measures shall be stored in their boxes made from teakwood or any other suitable non-corrosive material with proper housing lined with velvet, chamois leather or soft plastic material. Wood used in such boxes shall be reasonably free from resins and volatile materials. Glue may not be used for fixing velvet or such other materials. Each capacity measure shall be housed in such a manner so as to avoid their excessive movement during transit.

Each striking glass of the capacity measure shall be securely housed in proper grooves so as to protect them from breakage during transit.

6. Inscriptions

The boxes containing these capacity measures shall have the following inscriptions:—

- (a) the inscription SECONDARY STANDARD CAPACITY MEASURES;
- (b) the identification number of secondary standard capacity measures;
- (c) the name of the manufacturer;
- (d) the year of manufacture;
- (e) the mark of verification of proper verification authority.

THIRD SCHEDULE

DENOMINATIONS, MATERIAL, SHAPE AND PERMISSIBLE ERRORS IN RESPECT OF WORKING STANDARDS

[See Rule 5]

PART I—WORKING STANDARD WEIGHTS

1. Denominations

Kilogram series	Gram series	Milligram series
(1)	(2)	(3)
20	500	500
10	200	200
10	200	200
5	100	100
2	50	50
2	20	20
1	10	10

(2)	(2)	(3)
	5	5
	2	2
	2	2
	1	1

2. Material

- Weights of 20 kg to 1 g shall be cast from admiralty bronze (88 Cu, 10 Sn, 2 Zn) or made from cupro-nickel (75 Cu, 25 Ni) or nickel chromium alloy (80 Ni, 20 Cr) or austenitic stainless steel (25 Ni, 20 Cr) or (20 Ni, 25 Cr).
- Weights of 500 mg to 100 mg shall be made from admiralty bronze (rolled) (88 Cu, 10 Zn, 2 Sn) sheets or from the sheets of nickel chromium alloy (80 Ni 20 Cr) or austenitic stainless steel (25 Ni, 20 Cr) or (20 Ni, 25 Cr).
- Weights of 50 mg to 1 mg shall be made of aluminium sheets. Copper, silicon and iron contained as impurities in the aluminium shall not exceed 0.3 per cent in the aggregate.

3. Shape and finish

- Weights of 20 kg and 10 kg shall be cylindrical in shape and shall be cast in two parts, the top part being screwed snugly into the bottom part. The top part shall be cast in the form of a handle for lifting purposes. The two parts after assembly shall be locked by means of a set screw over which the seal of the verifying authority shall be affixed.
- Weights of 5 kg to 200 gm (inclusive) shall be cast in two parts, the top part being screwed snugly into the bottom part. The top part shall be cast in the form of a knob for lifting purposes. The two parts, after assembly, shall be locked by means of a set screw, over which the seal of the verifying authority shall be affixed.
- Weights of 100 g to 10 g (inclusive) shall be as in (b) above except that there shall be no locking arrangement.
- Weights of 5 g to 1 g (inclusive) shall be integral weights with knob.
- Weights of 500 mg to 1 mg (inclusive) shall be of square shape with the one of the sides bent at right angles to the flat surface for ease of handling.
- The denominations shall be marked on the weights.

- The entire surface of the weights, including their base and corners shall be free from roughness.

The surface of the weights, when inspected visually, shall not show any porosity and shall have a mirror polish appearance.

4. Maximum permissible error

The permissible errors in excess and in deficiency shall be as follows:—

Denomination	Permissible error \pm mg
20 kg	300
10 kg	150
5 kg	75
2 kg	30
1 kg	15
500 g	7.5
200 g	3.0
100 g	1.5
50 g	1.0
20 g	0.8
10 g	0.6
5 g	0.6
2 g	0.4
1 g	0.3
500 mg	0.25
200 mg	0.20
100 mg	0.15
50 mg	0.12
20 mg	0.10
10 mg	0.08
5 mg	0.06
2 mg	0.06
1 mg	0.06

5. Protective and carrying case

- These weights shall be stored in their boxes made from teakwood or any other suitable non-corrosive material with proper housing lined with chemically neutral velvet, chamois leather or soft plastic material. Wood used in such boxes shall be reasonably free from resins and volatile materials. Glue shall not be used for fixing velvet or such other material. The weights shall be housed in such a manner so as to avoid their movement during transit.
- Each milligram weight shall be provided with a separate housing. A covering glass or a sheet of any other transparent, non-reactive

and non-corrosive material shall be provided so as to ensure that these weights are not dislocated during transit.

- (c) A suitable device for lifting the kilogram and gram weights, covered with chamols leather or other suitable material, shall be provided. A pair of forceps capable of lifting easily milligram weights shall also be provided.

6. Inscription

The boxes containing the weights shall have the following inscriptions :—

- the words 'WORKING STANDARD WEIGHTS';
- the identification number of the working standard weights,
- the name of the manufacturer,
- the year of manufacture,
- the marks of verification.

PART II—WORKING STANDARD METRE BAR

1. Material

The working standard metre bar (hereinafter called metre bar) shall be manufactured from 58 per cent nickel-steel, or austenitic stainless steel, or stainless steel with 13 per cent chromium or pure nickel (minimum purity 99 per cent).

2. Shape and dimensions

- The metre bar shall have a rectangular cross section of minimum dimensions 20 mm x 10 mm. The existing cross-section with dimensions 30 mm x 15 mm shall be preferred.
- The overall length of the metre bar shall be 1030 ± 1 mm and the graduated length shall be 1010 mm.
- Ungraduated length of 10 mm shall be left after the last graduated marks.

3. Finish

The graduated surface shall be bright, nicely polished and free from surface irregularities in the neighbourhood of the graduation marks.

4. Graduations

- The metre bar shall be graduated in millimetre throughout from 0 to 1000 mm on the wider upper surface.
- A length of 10 mm before the zero graduation mark shall also be graduated in millimetres.
- The scale shall be regular. The thickness of the graduation marks shall be uniform and shall lie between 30 and 80 micrometres.
- The width of the graduation marks shall be uniform to within \pm fifteen per cent of the average width of all the marks.

- The graduation marks representing centimetres shall be longer than those representing half centimetres and the graduation marks representing half centimetres shall be longer than those representing millimetres.

- Each graduation mark shall be straight to within ten micrometres over its length.

- The graduation marks shall be parallel to one another to within ten micrometres.

- The length of the graduation marks shall be not less than—

3 mm for mm marks.

5 mm for half cm marks.

8 mm for cm marks.

- The centimetres graduation marks shall be numbered in the increasing order of numeration.

- The height of the numerals and the letters (symbols) shall be approximately 3 mm.

- The graduation marks shall be square to the scale axis to within 30 minutes of arc.

5. Cursor

- The errors on the length measure under verification shall be determined by means of a scale marked on a plate, made from transparent material, which is carried by a cursor capable of moving along the length of the metre bar. The plate shall have appropriate and constant dimensions and thickness.

- The scale on the plate shall :—

- either be a length of 9 mm divided into 10 parts thus forming a Vernier scale to read the errors to the nearest of 0.1 mm; or

- one millimetre divided into 10 parts for reading the errors directly to the nearest of 0.1 mm.

- The thickness of the graduation marks on the scale shall be less than that of the graduation marks on the metre bar.

- The graduation marks on the scale shall be inscribed on the surface facing the graduation marks on the metre bar.

- The readings shall be taken by means of a magnifying glass, the magnification of which shall be not less than 5X if the scale is graduated in 0.1 mm and not less than 3X if the scale is of Vernier type.

- (f) The cursor shall be such that it would be possible to move it smoothly without jerks, along a straight line from one end of the measure to the other.
- (g) A mechanism to raise, lower and laterally move the measure under verification, within a view to putting its graduated surface at a proper level and aligning its zero mark with that of the metre bar shall be provided.
- (h) For facilitating the verification of end measures, two vertical stops bearing reference lines shall be provided. The first stop shall be such that its reference line can be aligned with the zero mark of the metre bar. The second stop shall be capable of moving along the entire length of the metre bar.

6. Maximum permissible errors

- (a) The error on the length between any two graduation marks on the working standard length measure, at the standard temperature of 20°C, shall not exceed the value "e" calculated according to the following formula :

$$e = (50 + L/20) \text{ micrometres}$$

where L is the nominal length in millimetres of that part of the metre bar between the two graduation marks, the error on which is being determined. The calculated value of "e" shall be rounded to the nearest integer.

- (b) The errors on the length between any two graduation lines on the plate shall not exceed ± 20 micrometres.

7. Inscription

The metre bar shall bear the following inscription:

- (a) the words "WORKING STANDARD METRE BAR",
- (b) identification number of the metre bar,
- (c) the name of the manufacturer,
- (d) the material of the metre bar,
- (e) the words, figures and letter "STANDARD AT 20°C",
- (f) the year of manufacture.

8. Protective and carrying case

- (a) The standard metre bar shall be housed in a case made from suitable material and provided with a handle, lined internally with velvet, a plastic material or any other material and in such a way that the metre bar is not likely to be damaged, particularly by shocks or corrosion.
- (b) The case shall have affixed on it a plate bearing the inscription "WORKING

STANDARD METRE BAR" and the identification number.

Note : The existing working standard length measure (metre bars) may differ in minor details in regard to inscriptions, etc. on it.

PART III—WORKING STANDARD CAPACITY MEASURES

1. Denomination

Litre series (l)	Millilitre series (ml)
10	500
5	200
2	100
1	50
	20

2. Material

Working standard capacity measures shall be pressed out of oxygen free, deoxidized annealed copper sheets of deep drawing quality.

3. Shape

- (a) Working standard capacity measure of 10 litres shall be cylindrical and have its inside diameter approximately equal to the height of the measure. This shall have two handles attached securely to its sides.
- (b) Working standard capacity measures of 5 litres and below shall be of the same shape as above but shall not have any handles.
- (c) The outside of the body of the working standard capacity measures shall be oxidized to give a smooth dull black surface and the inside shall be tinned.
- (d) The denominations of the working standard measures shall be engraved on the outside surface.
- (e) Each working standard capacity measure shall be provided with specially selected striking glass and the measures and glasses shall be securely packed in velvet lined teakwood boxes.

4. Maximum permissible error

Denomination	Permissible error in ml \pm ml
10 litres	8
5 litres	4
2 litres	2
1 litre	1.5
500 ml	1.0
200 ml	0.8
100 ml	0.6
50 ml	0.4
20 ml	0.2

5. Pipette measures

Pipettes of the following description may also be used as working standard measures :

- One mark pipettes of capacities 10 ml and 5 ml.
- Graduated pipettes of capacities 5 ml graduated at every tenth of ml.

6. Delivery time and maximum permissible errors of pipette measures

Denomination ml	Delivery time in seconds		Permissible error (+ ml)
	Minimum	Maximum	
10	15	25	0.04
5	10	20	0.03
5	10	40	0.05

(Graduated)

7. Protective and carrying cases

These capacity measures shall be stored in their boxes made from teakwood or any other suitable non-corrosive material with proper housing lined with velvet, chamois leather or soft plastic material. Wood used in such boxes shall be reasonably free from resins and volatile materials. Glue may not be used for fixing velvet or such other materials. Each capacity measure shall be housed in such a manner so as to avoid their excessive movement during transit.

Each striking glass of the capacity measure shall be securely housed in proper grooves so as to protect them from breakage during transit.

8. Inscriptions

The boxes containing these capacity measures shall have the following inscriptions :

- the words "WORKING STANDARD CAPACITY MEASURES",
- the identification number of the capacity measures,
- the name of the manufacturer,
- the year of manufacture,
- the mark(s) of verification of proper verification authority.

FOURTH SCHEDULE

SPECIFICATIONS FOR STANDARD EQUIPMENT

[See Rules 7, 8 and 9]

PART I—REFERENCE STANDARD BALANCES

1. Every reference standard balance shall be of such robust construction and have such metrological qualities so as to ensure the continued good performance, as indicated in paragraph 2.

2. Sensitivity figure/readability and precision of measurement of every reference standard balance shall be such as to give overall precision of measurement of 1 part in one million for weights from 10 kg to 10 g and ± 0.01 mg for weights from 5 g to 1 mg.

PART II—SECONDARY STANDARD BALANCES

1. Every secondary standard balance shall conform as regards capacity, sensitivity figure in mg per division, minimum scale division, variation in sensitivity figure with respect to load and overall accuracy of measurement, to the specifications as indicated below :

Capacity	Sensitivity figure mg/div.	Min. scale division	Maximum variation in sensitivity figure with respect to load	Minimum overall accuracy of measurement
1	2	3	4	5
20 kg	25	1.5 mm	10 per cent	25 mg in 10 kg
5 kg	7.5	1.0 mm	10 per cent	7.5 mg in 2 kg
1 kg	1.5	1.0 mm	10 per cent	1.5 mg in 500 g
200 g	0.5	1.0 mm	10 per cent	0.5 mg in 50 g
20 g	0.1	1.0 mm	10 per cent	0.01 mg in 1 mg
2 g	0.02	0.75 mm	10 per cent	0.02 mg in 1 mg

2. the standard deviation of the 10 consecutive rest points for every secondary standard balance shall not be more than one scale division.

3. The deviation in arm ratio from unity, for every secondary standard equi-arm balance shall not be more than a fraction equal to sensitivity figure divided by full load (both being taken in the same unit).

4. The variation in time periods at different loads for every secondary standard balance shall not be more than 20 per cent.

5. Every secondary standard balance shall be provided with a device so that the contact between the knife-edges and their respective planes is broken when the balance is in arrested position.

6. The secondary standard balance shall, ordinarily, be used for indoor work in laboratories.

7. Every secondary standard balance of digital type shall conform as regards value of verification scale

interval as given below:—

Capacity	Maximum value of verification scale interval	Type of weights to be verified
20 kg	1 mg	20 kg to 500 g
200 g	0.01 mg	200 g to 1 mg

PART III- WORKING STANDARD BALANCES

1. Working standard balances may be of the following two types:—

- Equi-arm types balances;
- Digital type balances.

2. Every working standard balance of equi-arm type shall conform, as regards capacity, sensitivity figure, maximum variation in sensitivity figure with respect to load and maximum overall inaccuracy of measurement to the specification as indicated below—

Capacity	Max. Sensitivity figure/division	Maximum variation in sensitivity figure	Minimum overall accuracy of measurement
50 kg	100 mg	20 per cent	100 mg in 10 kg
5 kg	10 mg	20 per cent	10 mg in 500 g
200 g	1 mg	20 per cent	1 mg in 100 g
50 g	0.4 mg	20 per cent	0.4 mg in 5 g
2 g	0.05 mg	20 per cent	0.05 mg in 1 mg

2.1 The standard deviation of ten consecutive rest points for every working standard balance shall not be more than one scale division.

2.2 The deviation in arm ratio from unity, for every working standard equi-arm balance shall not be more than the fraction equal to sensitivity figure divided by the full load (both being taken in the same unit).

3. Every working standard digital type balance shall conform, as regards value of verification scale interval as given below:—

Capacity	Max. value of verification scale interval	Type of weights to be verified
50 kg	1 g	Non-bullion : 50 kg and 20 kg
20 kg	0.1 g	Bullion : 10 kg, 5 kg; Non-bullion : 20 kg to 2 kg
2 kg	10 mg	Bullion : 2 kg to 500 g; Non-bullion : 2 kg to 200 g
200 g	0.1 mg	Bullion : 200 g and below; Non-bullion : 200 g and below

4. The standard deviation of the 10 consecutive rest points for every working standard balance shall not be more than one scale division.

5. The deviation in arm ratio from unity, for every working standard equi-arm balance shall not be more than a fraction equal to sensitivity figure divided by full load (both being taken in the same unit).

6. The variation in time periods at different load for every working standard balance shall not be more than 20 per cent.

7. Every indoor type working standard balance shall be provided with a device so that the contact between the knife-edges and their respective planes is broken when the balance is in arrested position.

Note: For verification of bullion or carat weights, only indoor type working standard balances shall be used.

FIFTH SCHEDULE

[See Rule 11]

PART—I

Weights (Other than Carat Weights)

General

This Part deals with the following categories of weights:—

- (A) Iron weights, parallelopiped (50 kg to 5 kg)
- (B) Cylindrical knob type weights (10 kg to 1g)
- (C) Iron weights, hexagonal (50 kg to 50 g)
- (D) Bullion weights (10 kg to 1 g) and
- (E) Sheet metal weights (500 mg to 1 mg)

A.—IRON WEIGHTS PARALLELOPIPED (50 kg to 5 kg)

1. Denominations

Parallelopiped iron weights shall have the following denominations:—

Kilogram series : 50, 20, 10 and 5.

2. Shape

- (a) The weights shall be integral and in the form of parallelopiped rectangles with corners rounded off and having a rigid handle for ease of handling.
- (b) The shapes shall be as shown either in Figure 3 or in Figure 4.

3. Material

- (a) Body: The body shall be made or manufactured from grey cast iron.
- (b) Handles: Handles shall be made or manufactured from the following materials:
 - (i) Type 1 weights—Steel tube without soldering
 - (ii) Type 2 weights—Cast along with the body
- (c) Method of manufacture:

The weights shall be made or manufactured by means of any suitable foundry and moulding process.

4. Loading holes

- (a) The weights shall be provided with loading holes of either Type 1 or Type 2 indicated below:

Type 1 loading hole

- (i) The loading hole shall be located within the tube which forms the handle (See Figure 3).
- (ii) The loading hole shall be closed either with a screwed brass plug or a brass

disc. The screwed brass plug shall be provided with a screw driver slot and the brass disc shall have a central hole to facilitate lifting.

- (iii) The plug or a disc shall be sealed by means of a lead pellet pressed firmly into an internal circular slot or in the threaded part of the tube.

Type 2 loading hole

- (i) The loading hole shall be cast in one of the upper surfaces of the weights and shall open out on the upper surface (See Figure 4).
- (ii) This loading hole shall be closed by a plate cut from mild steel.
- (iii) The mild steel plate shall be closed by a lead pellet pressed firmly into the conical hole.
- (b) In case of new weights, about two-third of the depth of the loading hole shall remain empty after adjustment.

5. Markings

- (a) The denomination of the weight and the marker's or manufacturer's name or trade mark shall be indicated indelibly in the sunken form or in relief, on the upper surface of the central portion of the weight. (See Figure 3 and Figure 4.)
- (b) The denomination of the weight shall be indicated in the international form of Indian numerals in an indelible manner with the symbols as illustrated below:

किलो or किरा 5 kg

Note: The abbreviation किलो or किरा, may be indicated in the regional script.

6. Dimensions

- (a) The dimensions of the two types of weight shall be as specified in Tables 1 and 2.
- (b) The tolerances on dimensions shall be ± 5 per cent.

TABLE 1

*Parallelopiped Weights Dimensions for
Type 1 Weights*

(In millimetres)

Denomination	A	A'	B	B'	H	C	D	E	F	G/G'
5 kg	150	152	75	77	84	36	30	6	66	12/20
10 kg	190	193	95	97	109	46	38	8	84	12/20
20 kg	230	234	115	117	139	61	52	12	109	24/32
50 kg	310	314	155	157	192	83	74	16	152	24/32

474 46711-85

Denomination	I	J	K	T	L	N	O	U	V	W	P
5 kg	145	5	12	M16 x 1.5	14	1	2	16.5	18	16	5
10 kg	185	6	16	M16 x 1.5	14	1	2	16.5	18	16	5
20 kg	220	8	20	M27 x 1.5	21	2	3	27.5	30	27	8
50 kg	300	10	25	M27 x 1.5	21	2	3	27.5	30	27	8

Sides A and A' as also B and B' may be inverted.

TABLE 2

Paralleloiped Weights Dimensions for Type 2 Weights.

(In millimetres)

Denomination	A	A'	B	B'	H	C	D	E	F	G	J	K	M	N	P
5 kg	150	152	75	77	84	36	30	6	66	19	5	12	16	13	55
10 kg	190	193	95	97	109	46	38	8	84	25	6	16	35	25	70
20 kg	230	234	115	117	139	61	52	12	109	29	8	20	50	30	95
50 kg	310	314	155	157	192	83	74	16	152	40	10	25	70	40	148

Sides A and A' also B and B' may be inverted.

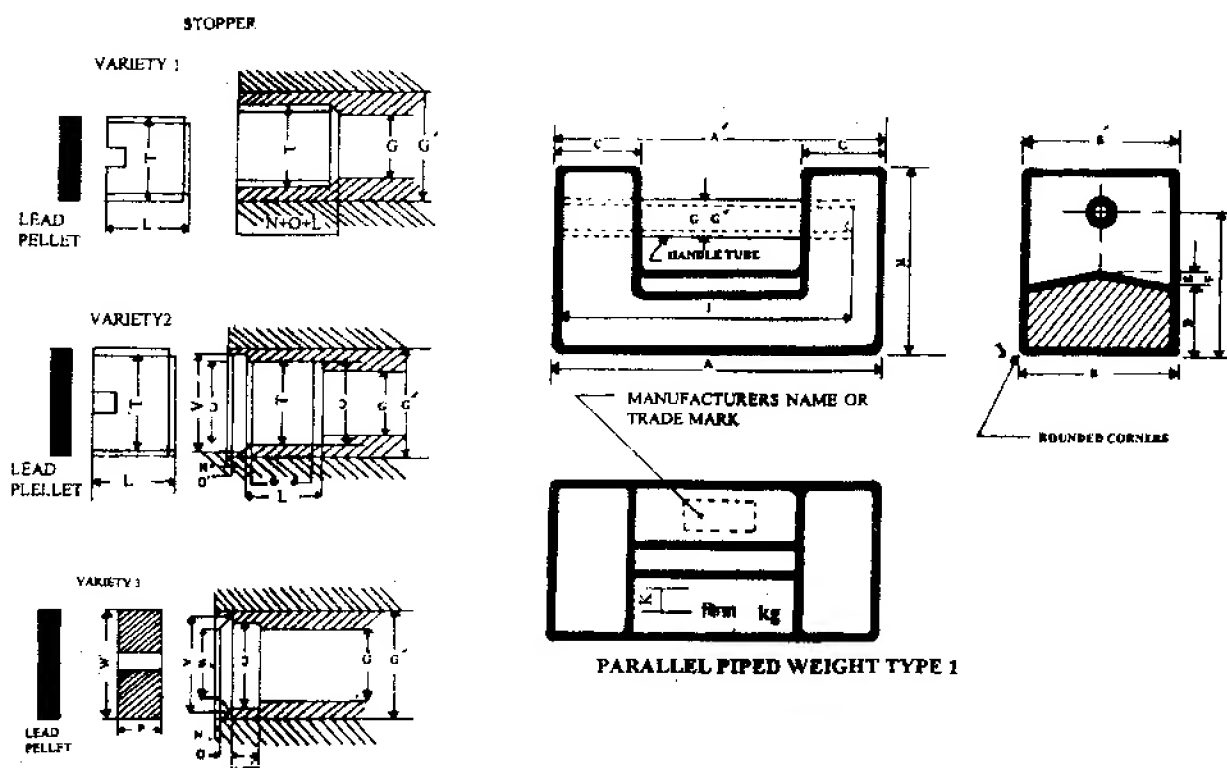
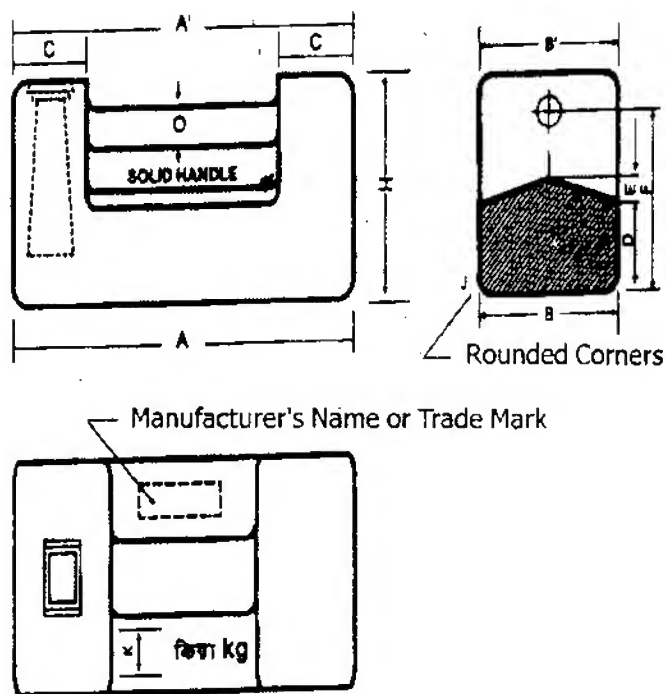
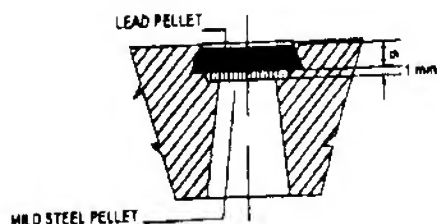
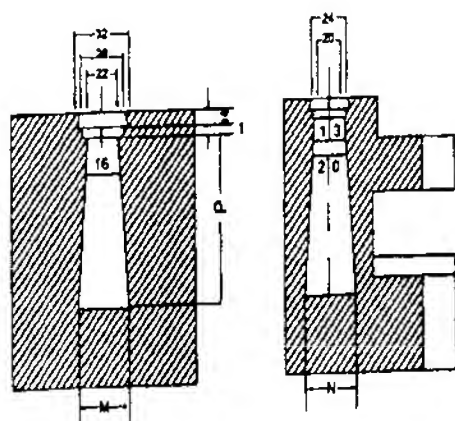


Figure 3



Parallelopiped Weight Type 2

Figure 4

7. Finish

The weights shall be finished smooth and be free from dross, pits, blow-holes and other defects. They shall be protected against corrosion by applying an appropriate coating which is resistant to normal usage and wear and tear.

8. Permissible error

The maximum permissible errors shall be as specified below :

Denomination	Permissible error	
	Verification (mg)	Inspection (mg)
50 kg	7500	± 7500
20 kg	3000	± 3000
10 kg	1500	± 1500
5 kg	750	± 750

9. Stamping

The Legal Metrology Officer's seals shall be stamped on the lead pellet within the loading hole. (See Figure 3 & Figure 4).

B.—CYLINDRICAL KNOB TYPE WEIGHTS (10 kg to 1 g)

1. Denominations

Cylindrical weights shall have the following denominations :

Gram series: 500, 200, 100, 50, 20, 10, 5, 2 and 1

Kilogram series : 10, 5, 2 and 1

2. Shape

(a) The weights shall be integral and cylindrical in shape and provided with a flattened knob for ease of handling.

(b) The shapes shall be as shown in Figure (5).

3. Material

The weights shall be made or manufactured from brass, gun metal or bronze; grey cast iron may also be used for weights from 10 kg to 200 g but grey cast iron weights shall not be used for weighment of gold, silver, precious metals or their products.

4. Method of manufacture

The weights shall be made or manufactured by any suitable method as may be applicable to the selected material.

5. Loading hole

(a) Weights of denominations 10 g to 1 g both inclusive, shall be solid, integral weights without a loading hole.

- (b) Weights of denominations 10 kg to 20 g both inclusive, shall be provided with a loading hole.
- (c) The loading hole shall be cylindrical and shall pass through the axis of the weight open out on the upper surface of the knob and have wider diameter at its upper end as shown in Figure 5.
- (d) The loading hole shall be closed either by means of a threaded brass plug or a flat brass disc. (See Figure 5).

Note : The thread used shall be that commonly known as 'ISO Metric'.

- (i) The threaded plug shall have a slot for adjusting it by means of a screw driver.
- (ii) The flat disc. shall be provided with a suitable hole in the centre to facilitate handling.
- (e) The plug or the flat disc shall be closed by means a lead pellet pressed firmly into the circular groove in the wider part of the loading hole.
- (f) Weights without a loading hole shall be adjusted by machining or grinding.
- (g) Weights with loading hole shall be adjusted with heavy metallic materials such as lead shots.
- (h) In the case of new weights about two-thirds of the depth of the loading hole shall remain empty after adjustment.

6. Marking

- (a) The denomination of the weight and the maker's or manufacturer's name or trade mark shall be indicated indelibly, in the sunken form or in relief, on the flat knob. (See Figure 5).
- (b) The denomination of weights of 10 kilograms to 500 grams may also be indicated on the cylindrical body of the weight, provided that the numerals and letters of the symbol shall be larger than those used for indicating them on the knob.
- (c) The denomination of the weight shall be indicated in the international form of Indian numerals in an indelible manner with the symbols as illustrated below :

किलो or किरा 5 kg

ग्रा or ग्राम 100 g

Note : The abbreviation किलो, किरा, ग्रा or ग्राम may be indicated in the regional script.

7. Dimensions

- (a) The dimensions of cylindrical weights shall be as specified in Tables 3 and 4.
- (b) The tolerances on dimensions shall be :
 - (i) for weights 1 kg. and below ± 10 per cent;
 - (ii) for weights above 1 kg ± 5 per cent.

TABLE 3

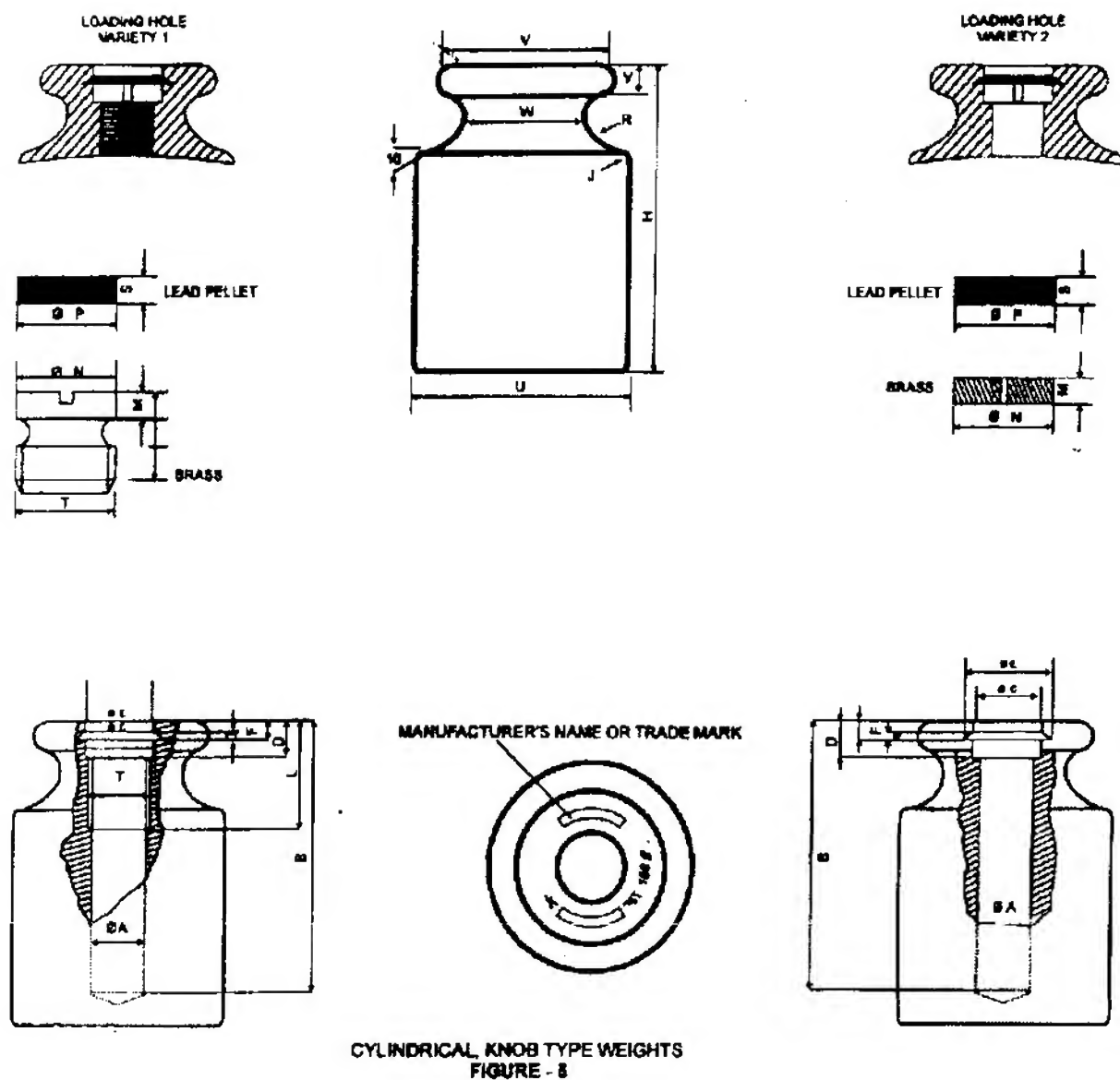
Cylindrical Knob Type Weights—Dimension for Weights in mm.

Denomination	U	V	W	H	Y	R	J	K
10 kg	100	90	58	According	17	15	3	10
5 kg	80	72	46	to	13	12	2	10
2 kg	60	54	36	material	10	9	2	5
1 kg	48	43	27		8	7	2	5
500 g	38	34	22		6	5.5	1.5	3.2
200 g	28	25	16		4.5	4	1.5	3.2
100 g	22	20	13		4	3.5	1	2
50 g	18	16	10		3	2.5	1	2
20 g	13	11.5	7.5		2	1.8	0.5	1.5
10 g	10	9	6		1.6	1.5	0.5	1 Without
5 g	8	7	4.5		1.4	1.25	0.5	1 loading
2 g	6	5.5	3		1	0.9	0.5	1 hole
1 g	6	5.5	3		1	0.9	0.5	1

TABLE 4

Cylindrical Knob Type Weights—Dimension for Loading Hole Variety I and II in mm.

Denominations	A	B	C	D	E	F	G	L	T	I	M	N	P	S
20 g	3	18	5.5	2.5	6.5	1.5	1	9	M4 x 0.5	5	1	5	5	1
50 g	4.5	25	7.5	3.5	9	2	1	10	M6 x 0.5	5	1.5	7	7	1.5
100 g	4.5	30	7.5	3.5	9	2	1	10	M6 x 0.5	5	1.5	7	7	1.5
200 g	7	40	10.5	4.5	12	2.5	1.5	15	M8 x 1	8	2	10	10	2
500 g	7	50	10.5	4.5	12	2.5	1.5	15	M8 x 1	8	2	10	10	2
1 kg	12	65	18.5	7	20	4	2.5	20	M14 x 1.5	13	3	18	18	3
2 kg	12	80	18.5	7	20	4	2.5	20	M14 x 1.5	13	3	18	18	3
5 kg	18	120	24.5	8	26.5	4	2.5	35	M20 x 1.5	18	4	24	24	3
10 kg	18	160	24.5	8	26.5	4	2.5	35	M20 x 1.5	18	4	24	24	3



474411-86

8. Finish

The weights shall be polished smooth. They may be protected against corrosion by applying an appropriate coating which is resistant to normal usage and wear and tear.

9. Permissible error

The maximum permissible errors shall be as specified below :

Denomination	Permissible error	
	Verification (mg)	Inspection (mg)
10 kg	1500	± 1500
5 kg	750	± 750
2 kg	300	± 300
1 kg	150	± 150
500 g	75	± 75
200 g	30	± 30
100 g	15	± 15
50 g	10	± 10
20 g	8	± 8
10 g	6	± 6
5 g	5	± 5
2 g	4	± 4
1 g	3	± 3

10. Stamping

- The Legal Metrology Officer's seals shall be stamped on the load pellet within the loading hole, where loading hole is provided.
- The Legal Metrology Officer's seals shall be stamped on the bottom of weights which have no loading hole.

C.—IRON WEIGHTS, HEXAGONAL (50 kg to 50 g)**1. Denominations**

Hexagonal Iron weights shall have the following denominations :

Gram series : 500, 200, 100 and 50.

Kilogram series : 50, 20, 10, 5, 2 and 1.

2. Shape

- The weights shall be integral and hexagonal. The shape shall be as shown in Figures 6 and 6A.
- The weights of denominations of 50 kg and down to and including 5 kg shall be provided with cast-in handles made of mild steel.

- The weights of denominations 2 kg and down to and including 50 g shall nest with each other.

3. Material

The weights shall be made or manufactured from grey cast Iron.

4. Method of manufacture

The weights shall be made or manufactured by means of any suitable foundry and moulding process.

5. Loading hole

The weights must have a loading hole formed at the foundry

- For weights in Figure 6, this hole must be in the shape of a right circular cone located axially and opening into the bottom face of the weight with its smaller diameter.
- For weights in Figure 6A, this hole must be in the shape of a frustum of a pyramid with rectangular base and opening into the bottom face of the weight with its smaller end.
- In the case of new weights about two-thirds of the depth of the loading hole shall remain empty after adjustment.

6. Marking

- The denomination of the weights and the maker's or manufacturer's name or trade mark shall be indicated indelibly in the sunken form or in relief, on the upper surface of the central portion of the weight (See Figure 6).
- The denomination of the weight shall be indicated in the international form of Indian numerals in indelible manner with the symbols as illustrated below (See Figure 6).

किलो or किरा 2 kg

ग्रा or ग्राम 200 g

Note : The abbreviation किलो, किरा, ग्रा or ग्राम may be indicated in the regional script.

7. Dimensions

- The dimensions shall be as specified in Tables 5 and 5A.
- The tolerances on dimensions shall be :
 - for weights 1 kg and below ± 10 per cent
 - For weights above 1 kg ± 5 per cent.

TABLE 5
Dimensions for Cast Iron or Forged
Mild Steel S Weights

(All dimensions in millimetres)

Denomination	A	B	C	D	H	P	Q	R	S	T
2 kg	94	101	78	41	10	34	30	9	18	4
1 kg	73	79	62	34	8	32	28	8	16	4
500 g	57	62	47	27	6	23	20	6	13	3
200 g	42	48	38	21	6	22	20	4	9	3
100 g	33	38	31	17	5	18	16	3	7	2.5
50 g	27	31	24	12	3	16	14	3	5	2

TABLE 5A
Dimensions of Cast Iron Weights with Cast-in Handles

(Dimensions in mm)

Denomination	A	B	C	D	E	G	P	Q	R	S	T
50 kg	236	253	134	170	100	27	58	48	24	102	32
20 kg	188	200	112	113	90	21	44	38	19	66	22
10 kg	152	161	92	88	74	18	36	30	15	54	19
5 kg	125	132	75	65	62	15	29	25	12	40	16

8. Finish

The weight shall be finished smooth and be free from pits, blow-holes and other defects. They shall be protected against corrosion by applying an appropriate coating which is resistant to normal usage of wear and tear.

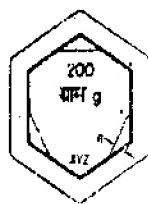
9. Permissible error

The maximum permissible errors shall be as specified below :

Denomination	Permissible error	
	Verification (mg)	Inspection (mg)
50 kg	7500	± 7500
20 kg	3000	± 3000
10 kg	1500	± 1500
5 kg	750	± 750
2 kg	300	± 300
1 kg	150	± 150
500 g	75	± 75
200 g	30	± 30
100 g	15	± 15
50 g	10	± 10

10. Stamping

The Legal Metrology Officer's seals shall be stamped on the lead pellet within the loading hole (See Figure 6).



CAST IRON OR FORGED MILD STEEL
 With Cast-in Handles FIG - 6

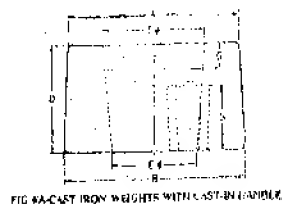
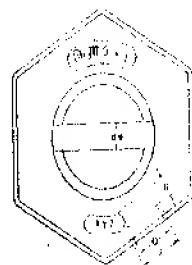


FIG 7A-CAST IRON WEIGHTS WITH CAST-IN HANDLE.

D.—BULLION WEIGHTS (10 kg to 1 g)**1. Denominations**

Bullion weights shall have the following denominations :

Gram series : 500, 200, 100, 50, 20, 10, 5, 2 and 1.

Kilogram series : 10, 5, 2 and 1.

2. Shape

Bullion weights shall be of the following two types :

- (i) Cylindrical knob types—Cylindrical knob type weights of denomination 10 kg to 1 g, both inclusive, shall be of the shape as specified in paragraph B-2 of this Part (See also Figure 5) but shall bear indications, specified in paragraph 6 to indicate that they are bullion weights.
- (ii) Flat cylindrical type—Flat cylindrical type weights of denominations 1 kg to 1 g both inclusive, shall be flat cylindrical in shape, without a knob and shall nest with each other (See Figure 7).

3. Material

Weights shall be made or manufactured from brass, gun metal, bronze or the like.

4. Method of manufacture

Weights shall be either cast, pressed or turned from rods, or made or manufactured by any other suitable method as may be applicable to the selected material.

5. Loading holes

- (a) Weights of denominations 10 kg to 20 g, both inclusive, made or manufactured according to requirements specified in paragraph 11 of this Part, shall have loading holes of the type specified for them.
- (b) Weights of denominations 10 g to 1 g, both inclusive of either type shall be solid integral weights without a loading hole.
- (c) Flat cylindrical weights from 1 kg to 20 g both inclusive, shall have loading holes, in the shape of a right circular frustum of a cone located axially and opening into the

bottom face of the weight with its smaller diameter (See Figure 7).

- (d) In the case of new weights about two-thirds of the depth of the loading hole shall remain empty after adjustment.

6. Markings

- (a) The denominations and other marking on cylindrical knob type weights shall be as specified in paragraph 15 of this Part.
- (b) Cylindrical knob type weights of denomination 100g to 1g, both inclusive, shall be marked on the body with a 'diamond' and those of denominations 10 kg to 200g, both inclusive, shall be marked on the knob with the words 'Bullion' and (बुलियन) within a 'diamond'.
- (c) The denominations of flat cylindrical weights and the maker's or manufacturer's name or trade mark shall be indicated indelibly, in the sunken form or in relief, on the upper surface of the central portion of the weights (See Figure 7).
- (d) Flat cylindrical weights of denominations 10 g to 1 g, both inclusive, shall be marked with only a 'diamond' and those of denominations 1 kg to 20 g, both inclusive, shall be marked with the words 'Bullion' and (बुलियन) within a 'diamond'.
- (e) The denomination of the weight shall be indicated in the international form of Indian numerals in an indelible manner with the symbols as illustrated below (See Figure 7):

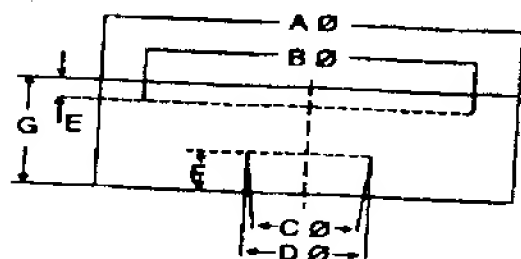
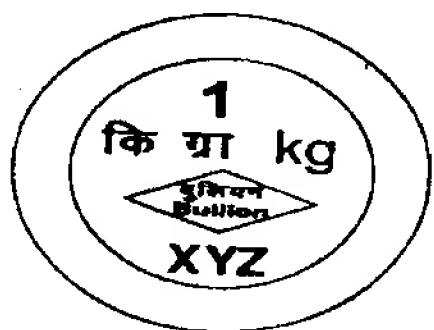
किलो or किरा 2 kg

ग्रा or ग्राम 10 g

TABLE 6
DIMENSIONS FOR FLAT CYLINDRICAL BULLION WEIGHTS

(All dimensions in millimetres)

Denomination	A	B	C	D	E	F	G
1 kg	80	61.5	20	23	4.0	12	26.6
500 g	61	48.5	16	19	2.5	10	22.5
200 g	48	37.5	14	16	2.0	7	14.8
100 g	37	28.5	12	14	2.0	6	12.7
50 g	28	21.5	10	11	1.5	3	11.0
20 g	21	16.5	9	10	1.5	3	8.4
10 g	16	12.5	**	**	1.5	**	6.9
5 g	12	9.5	**	**	1.0	**	5.9
2 g	9	7.0	**	**	1.0	**	4.4
1 g	6.5	**	**	**	**	**	3.6



Flat Cylindrical Bullion Weights
Figure - 7

Note : The abbreviation किलो, किग्रा, ग्रा or ग्राम may be indicated in the regional script.

7. Dimensions

- The dimensions of cylindrical knob type weights shall be as specified in Tables 3 and 4.
- The dimensions of flat cylindrical weight shall be as specified in Table 6.
- The tolerances on dimensions for both types of weights shall be—
 - for weights 1 kg and below ± 10 per cent.
 - for weights above 1 kg ± 5 per cent.

8. Finish

The surface of the weights shall be polished, smooth and shall not show any porosity to the naked eye.

9. Permissible error

The maximum permissible errors shall be as specified below :

Denomination	Permissible error	
	Verification (mg)	Inspection (mg)
(1)	(2)	(3)
10 kg	500	± 500
5 kg	250	± 250
2 kg	100	± 100
1 kg	50	± 50
500 g	25	± 25

(1)	(2)	(3)
200 g	10	± 10
100 g	5	± 5
50 g	3	± 3
20 g	2.5	± 2.5
10 g	2.0	± 2.0
5 g	1.5	± 1.5
2 g	1.2	± 1.2
1 g	1.0	± 1.0

10. Stamping

- The Legal Metrology Officer's seals shall be stamped on the lead pellet within the loading hole, where loading hole is provided.
- The Legal Metrology Officer's seals shall be stamped on the bottom of weights which have no loading hole.

E.—SHEET METAL WEIGHTS

1. Denominations

Sheet metal weights shall have the following denominations:—

Milligram series : 500, 200, 100, 50, 20, 10, 5, 2 and 1.

2. Shape

- Bullion weights shall be circular in shape and shall have one edge bent for ease of handling (See Figure 8).
- Non-bullion weights shall have the following shapes and shall have one edge bent for ease of handling (See Figure 9).

Denomination (mg)	Shape after bending along one of the sides
5, 50, 500	Equilateral triangle
2, 20, 200	Square
1, 10, 100	Regular hexagon

3. Material

Sheet metal weights shall be made or manufactured from brass, stainless steel, aluminium nickel-silver or cupro-nickel sheets.

4. Method of manufacture

Sheet metal weights shall be made or manufacture by pressing or by any other suitable process.

5. Markings

- Sheet metal weights shall bear only the denomination and symbol for 'milligram' as

TABLE 7
DIMENSIONS FOR SHEET METAL WEIGHTS
(NON-BULLION) (Figure 9) (All dimensions in millimetres)

Denomination (mg)	A1	A2	A3	B	H
50	14.0	—	—	2.0	3.0
200	...	12.0	...	2.0	3.0
100	...	...	12.0	2.0	2.5
50	8.0	...	...	1.5	2.5
20	...	7.0	...	1.5	2.5
10	...	...	7.0	1.5	2.5
5	4.5	...	...	1.0	2.0
	...	4.0	...	1.0	2.0
	...	...	4.0	1.0	2.0

indicated below (See also Figure 8 and Figure 9).

(मिग्रा) 500 mg

Note : The abbreviation मिग्रा may be indicated in the regional script.

(b) The maker's or manufacture's name or trade mark shall be indicated indelibly on the box containing the sheet metal weights.

(c) The box shall also bear a serial number to identify it.

6. Dimensions

(a) The dimensions of sheet metal weights shall be as specified in Tables 7 and 8.

(b) The tolerances on dimensions shall be ± 10 per cent.

TABLE 8
DIMENSIONS FOR SHEET METAL WEIGHTS
(BULLION) (Figure 8)
(All dimensions in millimetres)

Denomination	D	C	H
500 mg	15	2.0	3.0
200 mg	13	2.0	3.0
100 mg	11	2.0	2.5
50 mg	9	1.5	2.5
20 mg	8	1.5	2.5
10 mg	7	1.5	2.5
5 mg	6	1.0	2.0
2 mg	5	1.0	2.0
1 mg	4	1.0	2.0

7. Finish

The sheet metal weights shall be clearly sheared and free from burrs. The stamped markings on sheet metal weights shall be legible and deep enough to ensure indelibility but not so deep as to crack the sheet metal weights.

8. Permissible error

The maximum permissible errors shall be as specified below :

Denomination (mg)	Maximum permissible error			
	Verification		Inspection	
	Bullion (mg)	Non-bullion (mg)	Bullion (mg)	Non-bullion (mg)
1	2	3	4	5
500	0.8	2.5	± 0.8	± 2.5
200	0.6	2.0	± 0.6	± 2.0
100	0.5	1.5	± 0.5	± 1.5
50	0.4	1.2	± 0.4	± 1.2
20	0.3	1.0	± 0.3	± 1.0
10	0.25	0.8	± 0.25	± 0.8
5	0.20	0.6	± 0.20	± 0.6
2	0.20	0.6	± 0.20	± 0.6
1	0.20	0.6	± 0.20	± 0.6

9. Stamping

- (a) Legal Metrology Officer's seals shall not be affixed on weights of 10 mg, 5 mg, 2 mg and 1 mg. These weights shall be

- authenticated by the issue of a certificate of verification which shall also mention the serial number on the box containing the weights.
(b) Legal Metrology Officer's seal for year alone shall be stamped on sheet metal weights of 20 mg.

Figure 8
Sheet Metal Bullion Weights

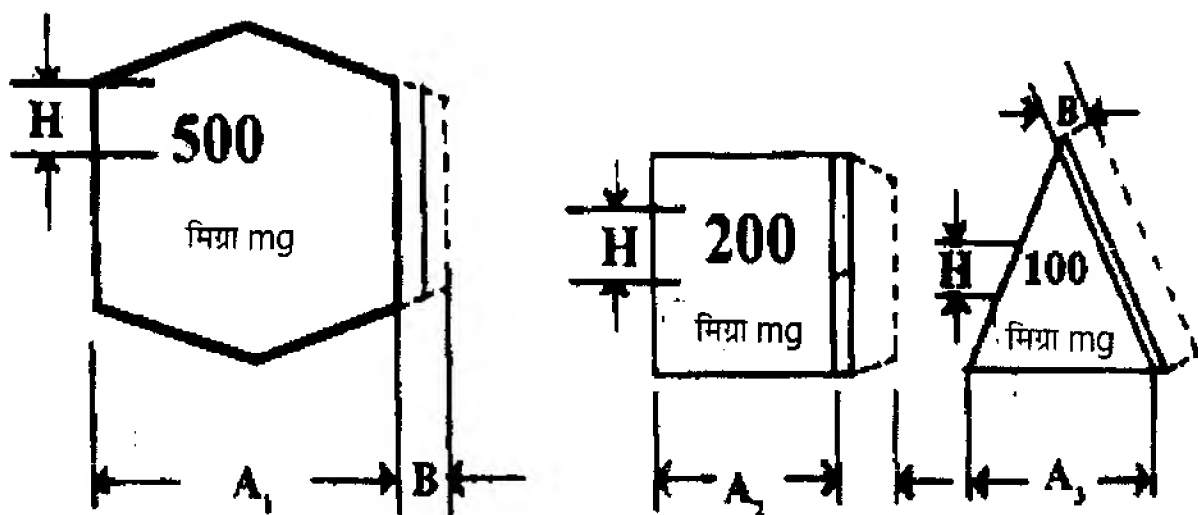
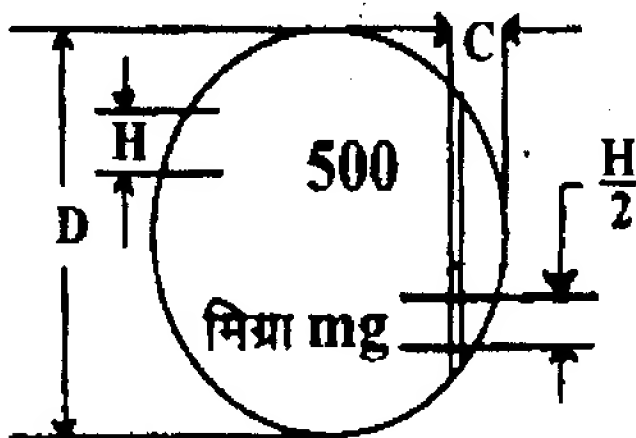


Figure 9
Sheet Metal Weights

- (c) The Legal Metrology Officer's seals (namely, year, quarter and identification) shall be stamped on sheet metal weights of denominations 500 mg to 50 mg, both inclusive.

PART II CARAT WEIGHTS

1. General

This Part deals with the requirements for carat weights intended for use in weighing pearls, diamonds and other precious stones.

2. Denominations

The denominations of carat weights shall be as given below (the gram and milligram equivalents are shown against each for ready reference) :

(a) KNOB WEIGHTS		(b) SHEET METAL WEIGHTS	
Denomination carat	Equivalent g	Denomination carat	Equivalent mg
500	100	2	400
200	40	1	200
100	20	0.5	100
50	10	0.2	40
20	4	0.1	20
10	2	0.05	10
5	1	0.02	4
		0.01	2
		0.005	1

3. Knob weights

(a) Materials

- (i) The weights shall be made from rolled, drawn or extruded material and shall not be cast.
- (ii) The weights shall be made from brass, bronze, gun-metal, nickel-chromium alloy or non-magnetic stainless steel.

(b) Shape and dimensions

The shape and dimensions of the weights shall be as shown in Figure 10 and Table 9.

(c) Permissible error

The maximum permissible errors shall be as specified below :

Denomination Carat	Verification mg	Inspection mg
500	5.0	± 5.0
200	3.0	± 3.0
100	2.5	± 2.5
50	2.0	± 2.0
20	1.5	± 1.5
10	1.2	± 1.2
5	1.0	± 1.0

TABLE 9

NOMINAL DIMENSIONS OF KNOB CARAT WEIGHTS

[Clause 3(b)]

(All dimensions in millimetres)

Denominations Carat	A*	C**	D	E	F	G	H
500	12.0	0.4	4.0	10.0	6.0	32.0	14.2
200	10.0	0.4	3.0	8.5	5.0	23.0	10.8
100	8.0	0.4	2.5	7.0	4.0	19.0	7.9
50	6.0	0.3	2.0	5.5	3.0	15.0	6.4
20	5.0	0.3	2.0	4.0	2.0	11.0	4.6
10	4.0	0.3	1.5	3.0	1.5	9.0	3.5
5	3.0	0.2	1.5	2.5	1.5	7.0	2.9

* The cross-section of the top of the knob is elliptical for all weights major axis being twice the minor axis (therefore for all weights $B = A/4$)

** This is a recommended dimension.

Note : With a material of density 8400 kg/m^3 (exactly) the above dimensions will give weights which possess masses to within the required tolerance limits on the plus side (this ensures a longer life for the weights). However, as the density of the material may vary considerably as also the manufacturing techniques, a tolerance of ± 10 per cent is allowed on all obligatory dimensions (that is those other than C). Final values of masses can be adjusted by controlling the dimension H.

4. Sheet metal weights

- (a) **Materials**—Weights of denominations 0.2 carat and below shall be made of aluminium sheet. Weights of higher denominations shall be made of sheets of brass, aluminium, nickel-silver, nickel chromium alloy, bronze or cupro-nickel.
- (b) **Shape and dimensions**—Sheet metal weights shall be square with one edge bent for ease of handling (See Figure 11). They shall have dimensions given in Table 10.
- (c) **Permissible error**

The maximum permissible errors shall be as specified below:—

Denomination Carat	Verification mg	Inspection mg
1	2	3
2	0.8	± 0.8
1	0.6	± 0.6
0.5	0.5	± 0.5
0.2	0.4	± 0.4
0.1	0.3	± 0.3
0.05	0.25	± 0.25
0.02	0.20	± 0.20
0.01	0.20	± 0.20
0.005	0.20	± 0.20

TABLE 10

Nominal dimension for sheet metal carat weights

Denomination Carat	Size mm
2	12
1	10
0.5	9
0.2	8
0.1	7
0.05	6
0.02	5
0.01	4
0.005	3

Tolerance ± 10 per cent

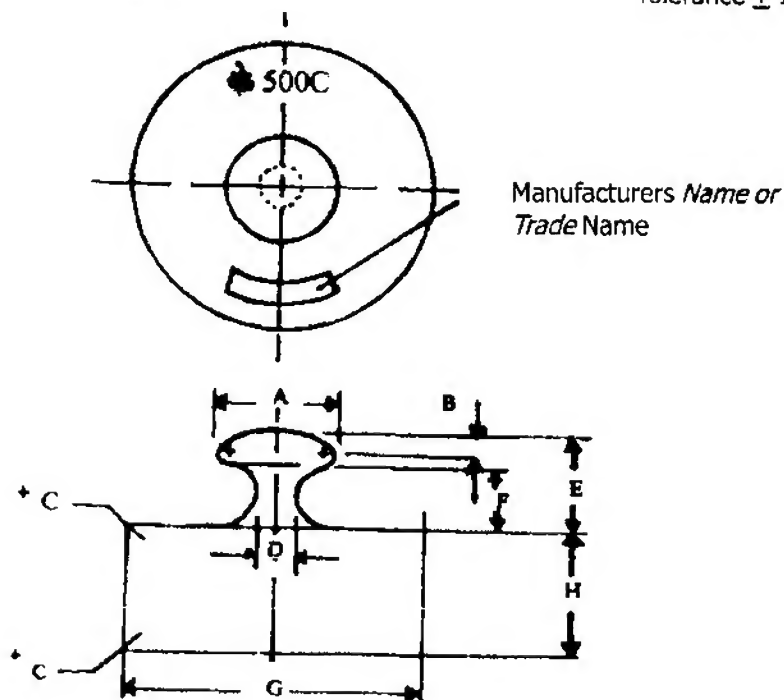


Figure 10
Knob Carat Weight

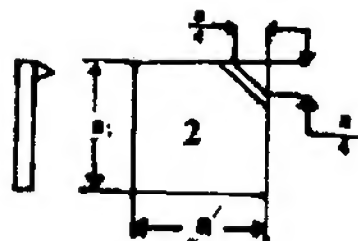


Figure 11
Sheet Metal Carat Weight

5. Manufacture and finish

- (a) The surface of the weights shall be reasonably smooth. Sheet metal weights shall be smoothly sheared and shall be free from burrs.
- (b) For better stability and finish, the weights may be nickel, or rhodium plated.

6. Marking

- (a) Every weight, except weights of 50 carat and lower denominations, shall have the manufacturer's name or trade mark and the denomination indelibly marked on it.
- (b) The denomination shall consist of the International form of Indian numeral prefixed and suffixed by the letter 'के' and 'c' respectively except that in the case of weights below 50 carat, only the numerals shall be marked. The size of numerals and letters indicating the denomination of weights shall be at least twice the size of letters indicating the manufacturer's name or trademark.

Note : The abbreviation 'के' may be indicated in the regional script.

- (c) The marking shall be legible and deep enough to ensure indelibility over a long period of use, but not so deep as to crack the weight itself.

7. Packing

- (a) Each set of carat weights shall, in addition to the series of denomination specified under 2, consist of an additional piece of weight of 2 carat and the relevant decimal multiple of two.
- (b) The weights shall be supplied in a suitable velvet-lined box. The small sheet metal weights shall be so housed and provided with a cover of glass or any other transparent material that they will not get dislodged from their proper places. The box shall also contain a pair of forceps for lifting the weights.

PART III

STANDARD WEIGHTS FOR TESTING OF HIGH CAPACITY WEIGHING MACHINES

1. Scope

These specifications shall apply to standard weights having a nominal value equal to or greater than 50 kg, used for testing (and adjusting, where appropriate) of high capacity weighing machines in accuracy class III (medium) and class IV (ordinary), defined in the Metrological regulations for non-automatic weighing machines.

(a) It sets forth the technical and metrological requirements to which these standard weights must conform. In particular it establishes the values of the maximum permissible errors for standard weights and minimum densities as functions of the maximum number of scale divisions on the machines to be verified using these weights.

2. Nominal values

The nominal value of the standard weight is 50 kg, or of the form $k \times 10n$ kg, where k is generally equal to 1, 2 or 5, and n is whole number equal to or greater than 2.

3. Shape

The standard weights must have a relatively simple shape, with no sharp edges or corners. They shall not have any cavities liable to cause a rapid accumulation of dirt. If they are intended to run on a flat surface (or on rails), they must be equipped with roller tracks (or grooves) of limited area.

4. Basis of adjustment

The standard weights must be adjusted taking the reference conditions applicable to the adjustment of standard weights as follows :

- (a) standard reference density : 8000 kg/m^3 ,
- (b) ambient air density : 1.2 kg/m^3 , and
- (c) equilibrium in air at 20°C , without correction for air buoyancy.

5. Adjusting cavity

The standard weights must include one or more adjusting cavities. It must be possible to seal the closure of these cavities; the closures must be watertight and airtight (e.g., by means of a joint). The volume of adjusting cavities must be at least equal to 5/100 of the volume of the standard weight. Furthermore, it is desirable that, after the initial adjustment, a volume of at least 1/100 of the volume of the standard weight remains empty.

6. Material

Standard weights are in general made of grey cast iron. They may be made of one or more other materials, provided the provisions of paragraph 8 are observed. The material used must be of such hardness and strength that they withstand the loads and shocks liable to occur under normal conditions of use.

7. Surface condition

The standard weights may be coated with materials suitable for providing protection against corrosion by rendering their surface impermeable. This coating must withstand shocks and atmospheric conditions. Zinc-plating is an example of a coating which meets with these specifications.

8. Metrological characteristics

The maximum permissible error for the standard weights must not exceed 1/3 of the maximum permissible error for the corresponding load considered, on the weighing machine under verification. The absolute error for various denominations of standard weights shall be as given in Annexure I. These maximum permissible errors for the standard weights must therefore be compatible with the number of scale divisions on the machines which they are intended to verify. Furthermore, the density of standard weights must be such that a variation of ± 10 per cent ambient air density, with respect to its reference value, does not produce a variation, in the result of weighing the standard weight in air, exceeding 1/4 of its maximum permissible error. By way of application of these requirements, the following table gives examples of the relation amongst :—

- the maximum number of scale divisions "n" on weighing machines under verification (assumed to be in accuracy class III);
- the maximum permissible positive or negative relative error on standard weights used for initial verification of these machines; and
- the corresponding lower limit for the density of the standard weights.

TABLE

Maximum number of scale divisions "n" on weighing machines (accuracy class III), capable of verification with the standard weights during verification	Maximum permissible positive or negative relative error on the standard weights	Minimum density kg/m ³
(1)	(2)	(3)
1000	3.3/10000	1231
3000	1.7/10000	2087
5000	1.0/10000	3000
10000	0.5/10000	4364

Note : Independent of the requirements concerning the density of the weights, it is desirable to obtain—particularly for reference standards or those of a high nominal value—a density of about 8000 kg/m³. For example, a cast iron body may be used, which incorporates a special cavity in which a lead core may be cast, with a mass of approximately 30 per cent of the total nominal mass of the standard.

9. Inscriptions and markings

Standard weights must carry their nominal value in numerals, followed by the symbol for the unit used and a verification mark.

10. Adjustment and verification

Adjustment of the standard weights must be such as to comply with the maximum permissible errors given in this specification. In particular this may be achieved in the case of adjustment by the double substitution weighing technique (Gauss transposition method, or Borda substitution method), using as reference standards, weights having an error of less than 1/3 of the maximum permissible error for the weight to be adjusted, and as the comparator machine, a weighing machine for which the limit of repeatability error does not exceed 0.2 times of the maximum permissible error for the weight to be adjusted.

Note : Standard weights used for verification of a weighing machine with "n" scale divisions may be used for the re-verification of a weighing machine with "p.n" scale divisions, where the maximum permissible error for this re-verification is "p" times

(where p has a value equal to or greater than 1), the maximum permissible error on verification.

11. Dimensions

The Dimensions for 500 kg and 1000 kg denominations weights shall be as given in Annexure II

ANNEXURE I
ABSOLUTE ERRORS FOR STANDARD WEIGHTS

Normal Value kg	Maximum permissible error for the standard weights			
	3.3/10,000	1.7/10000	1/10000	0.5/10000
	Corresponding absolute error (grams)			
50	17	8.5	5	2.5
100	33	17	10	5
200	66	33	20	10
500	170	85	50	25
1000	330	170	100	50
2000	660	330	200	100
5000	1700	850	500	250
	1000	3000	5000	10000

Maximum number of scale divisions $\leq n \geq$ on weighing machines (accuracy class III) capable of being verified (verification) with the standard weights (see note given at clause 10)

ANNEXURE II
TYPICAL EXAMPLES

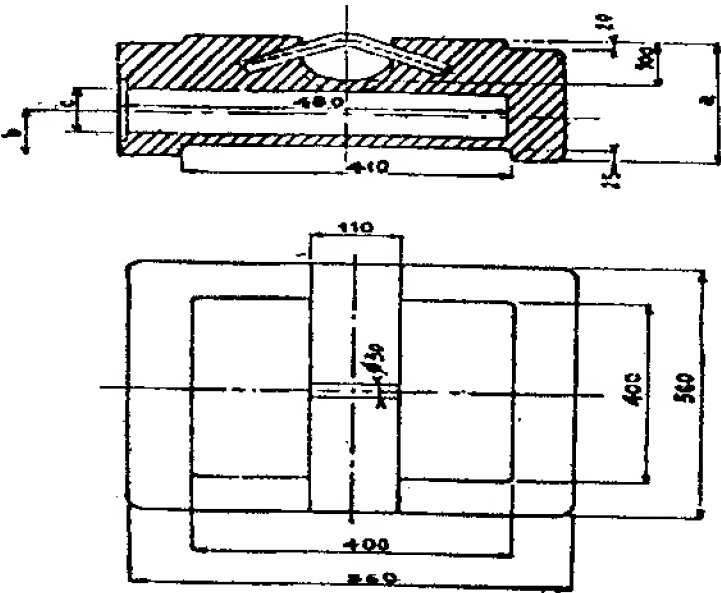
This annexure contains diagrams of weights used for testing of high capacity weighing machines, which are considered suitable for use as patterns because of their design and ease of use.

RECTANGULAR STANDARD WEIGHTS

500 kg. and 1000 kg.

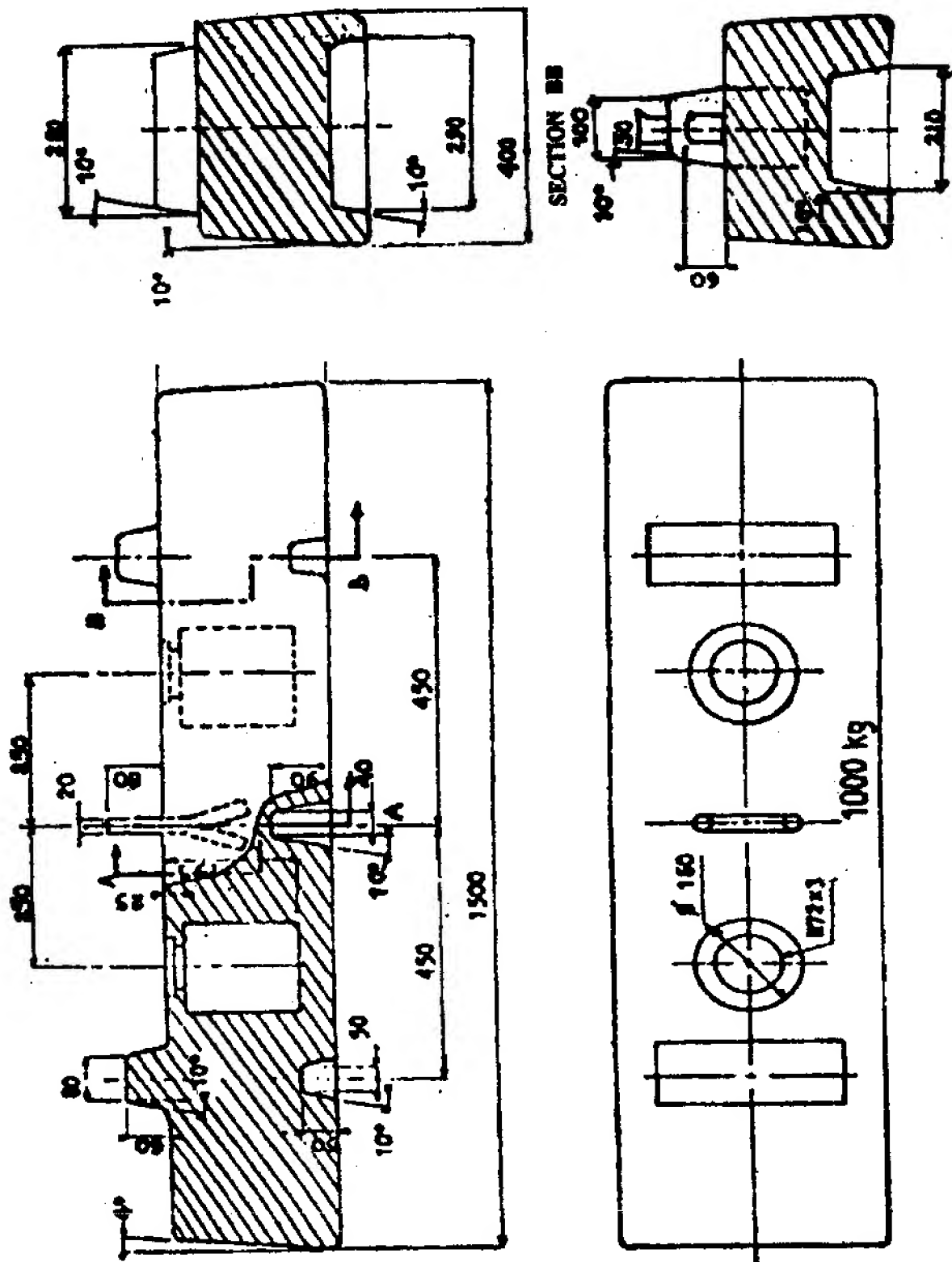
SUITABLE FOR STACKING

Dimensions (mm)



	a	b	c
500 kg	273	100	Ø 100
1000 kg	504	120	Ø 140

RECTANGULAR STANDARD WEIGHT 1000 kg SUITABLE FOR STACKING



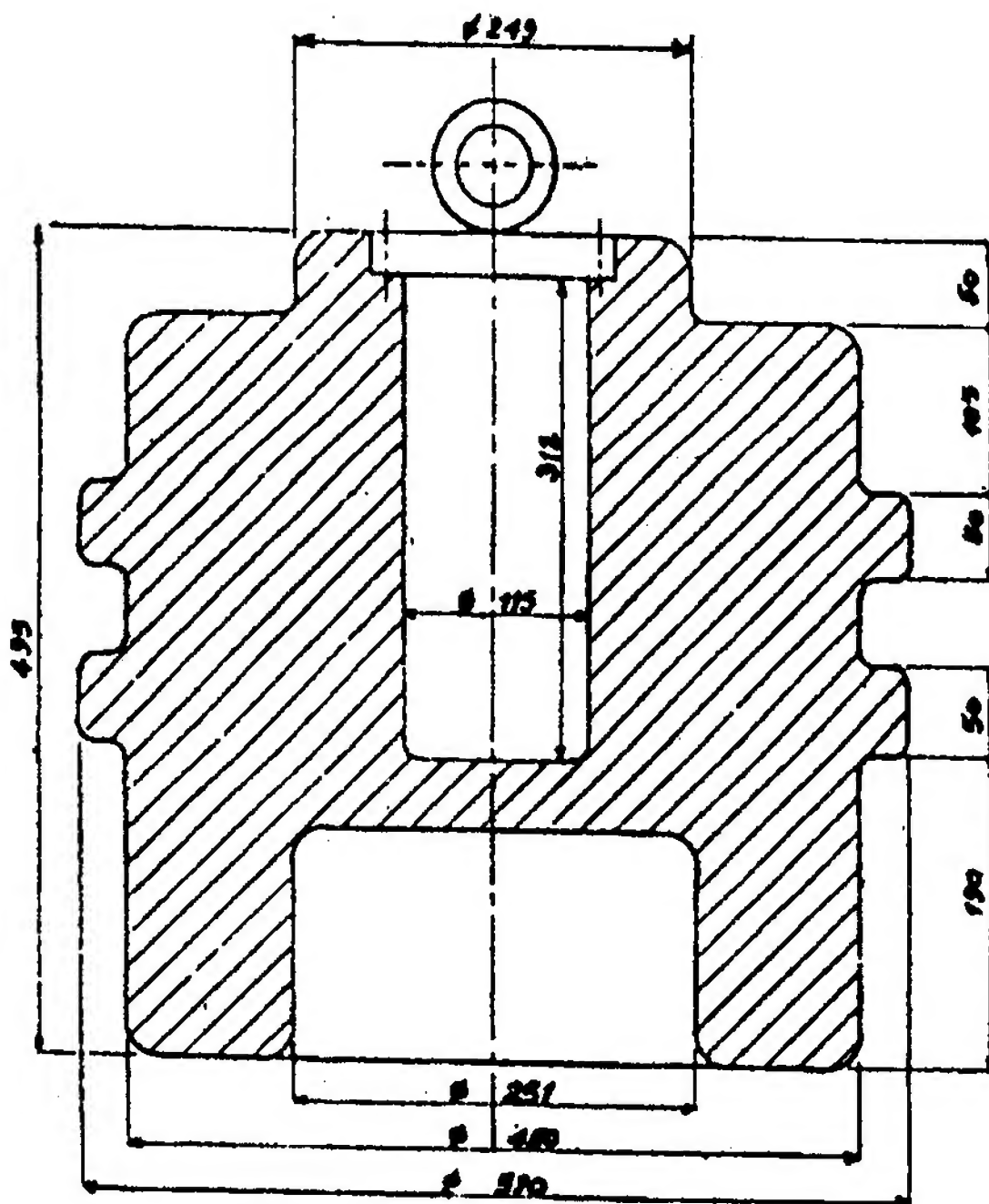
474 40711-89

CYLINDRICAL STANDARD WEIGHTS

500 kg and 1000 kg

SUITABLE FOR STACKING AND ROLLING

Dimensions (mm) FOR 500 kg WEIGHT



[r = 10

R = 20]

SIXTH SCHEDULE SPECIFICATIONS FOR MEASURES

[See Rule 12]

PART I - LIQUID CAPACITY MEASURES

1. General

This Part deals with two types of cylindrical liquid measures, namely the dipping and the pouring types, and one type of conical measures.

2. Denominations

The denominations of the different types of measures shall be as under :

Cylindrical measures		Conical measures
Dipping type	Pouring type	
1 litre	2 litres	20 litres
500 ml	1 litre	10 litres
200 ml	500 ml	5 litres
100 ml	200 ml	2 litres

Cylindrical measures

Conical measures

Dipping type	Pouring type	
50 ml	100 ml	1 litre
20 ml	50 ml	500 ml
	20 ml	200 ml
		100 ml

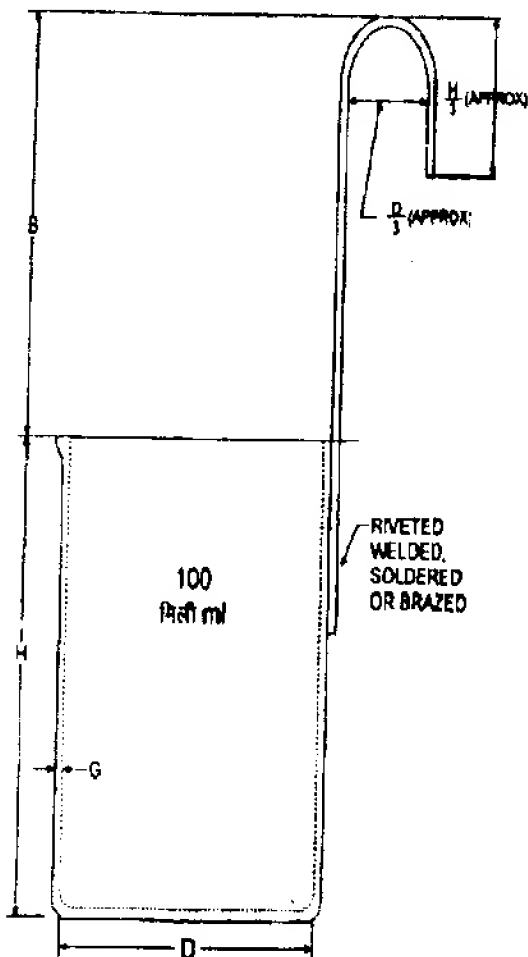
3. Shapes and dimensions

(a) The shape and dimensions of cylindrical measures (dipping and pouring types) shall be as shown in Figures 12 and 13 and Table 11.

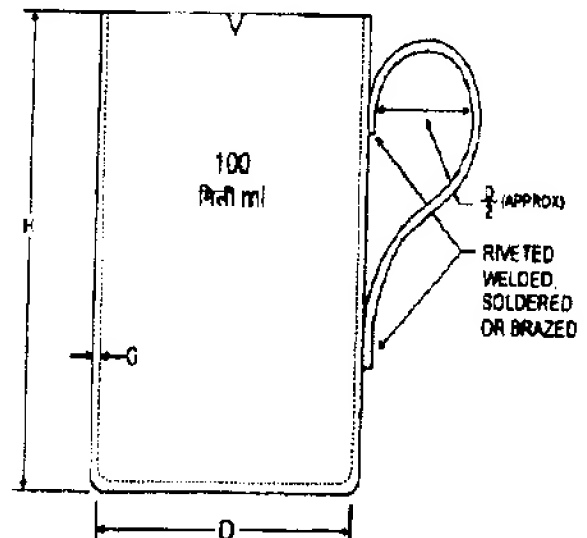
TABLE 11

Nominal Dimensions of Cylindrical Capacity Measures

Denominations	D	H	B	G
			Max.	Min.
				Min.



DIPPING TYPE CYLINDRICAL MEASURES
(SCHEMATIC)
FIGURE- 12



POURING TYPE CYLINDRICAL
MEASURES (SCHEMATIC)
FIGURE-13

(b) The shape and dimensions of conical measures shall be as shown in Figure 14 and Table 12.

TABLE 12

NOMINAL DIMENSIONS OF CONICAL CAPACITY MEASURES

Denomination	A	B	C	D	E	F	G Min.	H	J	K	M
20 litres	97	388	288	208	194	390	1.00	35	86	29	30
10 litres	77	308	307	174	154	309	1.00	30	75	26	25
5 litres	61	244	245	147	122	247	0.80	25	65	24	20
2 litres	45	180	180	118	90	182	0.80	20	56	22	16
1 litre	36	143	143	95	72	145	0.63	20	45	18	16
500 ml	28	114	113	74	56	115	0.63	15	35	14	12
200 ml	21	84	84	53	42	86	0.63	10	24	10	8
100 ml	17	66	67	41	34	69	0.63	10	18	7	8

Note 1: All dimensions in millimetres.

Note 2: Tolerance on dimensions ± 10 per cent except in case of 10 litre and 20 litre measures for which the tolerance shall be ± 5 per cent.

4. Material

(a) Cylindrical measures—The body of cylindrical measures shall be manufactured in one piece from aluminium alloy sheets, brass sheets or stainless steel sheets. The minimum thickness of the sheets shall be as specified in Table 11.

(b) Conical measures—The conical measures shall be fabricated from galvanised steel sheets, aluminium alloy sheets, copper sheets, brass sheets, stainless steel sheets or tinplate. The minimum thickness of the sheets shall be as specified in Table 12.

(c) The handles for the measures shall be fabricated from the same material as that used for the body.

(b) The handles shall be of robust construction and shall be well formed and shaped generally as shown in Figure 12, 13 and 14. They shall be securely fixed to the body by means of riveting, soldering or brazing.

Note 1: Capacity measures when used for measuring milk shall have the handle fixed by welding, soldering or other suitable methods. Brazing so as not to leave pockets in which dirt may accumulate.

Note 2: Dipping type of cylindrical measures may also have handles substituted by two suitable but diagonally opposite brackets affixed to the walls of the measure by means of soldering, brazing or welding so as to hold the measure properly by a handle at right angles to the walls of the measures to facilitate its use in hot and boiled milk trade.

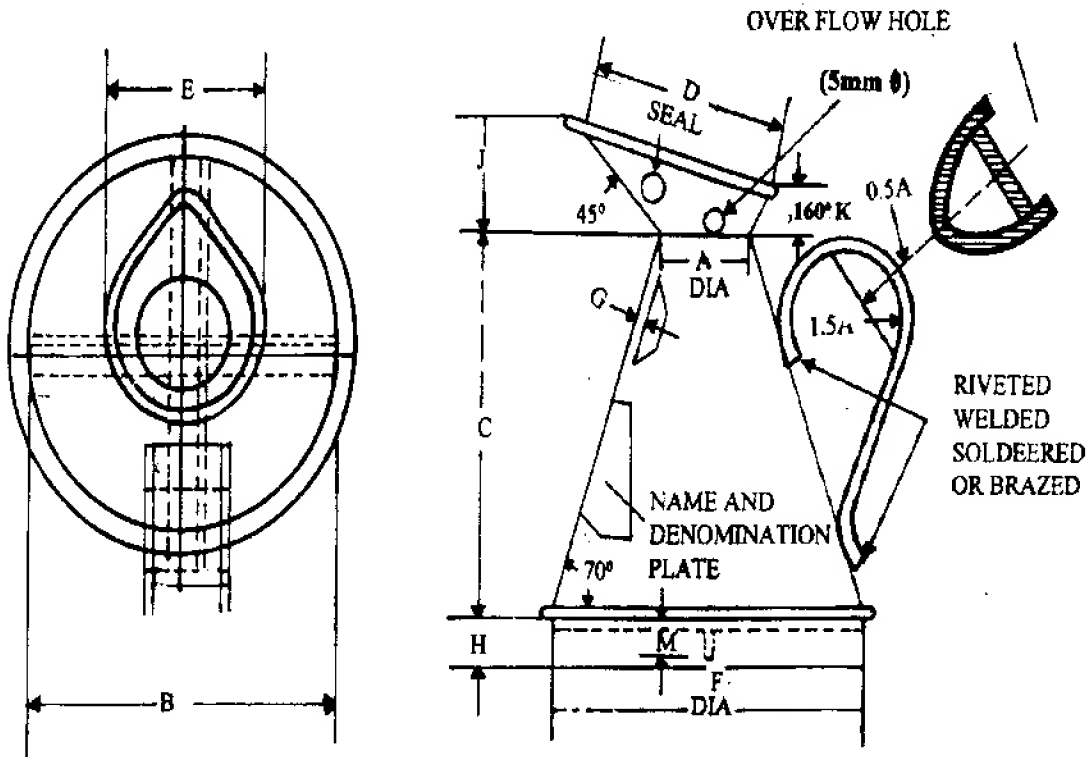
5. Manufacture and finish

(a) Cylindrical measures made of brass sheets and copper sheets shall be tinned or tin-plated uniformly all over the inside as well as the outside surfaces. Conical measures made of brass sheets or copper sheets, shall be well tinned or tin-plated uniformly all over the inside when they are used for measuring commodities like milk, edible oils and such other food articles.

(c) The measures shall be free from any surface defects and indentations and shall be smoothly finished at the top.

(d) Cylindrical measures shall be provided with a well formed and proportioned spout to facilitate pouring.

(e) Conical measures shall be provided with a retaining lip to avoid spilling. The retaining lip shall be provided with a plug of suitable



POURING TYPE CONICAL MEASURE (SCHEMATIC)

FIGURE-14

material with a collar to receive the lead for the Legal Metrology Officer's seal. A small hole, about 5 mm in diameter shall be provided at the bottom of the retaining lip to indicate the level to which the measures shall be filled and the hole shall be located on the side at right angles to the handle. The bottom of conical measures shall be suitably reinforced.

- (f) The measures shall be so designed that, when they are tilted 120 degrees from the vertical, they shall become completely empty.
- (g) The finished measures shall have adequate robustness for durability.

6. Permissible error

The maximum permissible errors shall be as specified:

Denomination	Verification in excess only		Inspection			
	Cylindrical measures ml	Conical measures ml	Cylindrical measures		Conical measures	
			Excess	Deficiency ml	Excess	Deficiency ml
20 l	...	100	Error same as ... in verification	...	Error same as ... in verification	50
10 l	...	50	...	...	...	25
5 l	...	30	...	...	...	15
2 l	30	15	15	...	...	7.5
1 l	20	10	10	...	...	5
500 ml	15	8	7.5	...	...	4
200 ml	8	4	5	...	...	2
100 ml	5	3	2.5	...	...	1.5
50 ml	3	...	1.5	...	...	...
20 ml	2	...	1	...	...	...

7. Marking

- (a) Every cylindrical measure shall have the denomination and manufacturer's name or trade mark indelibly stamped on it. In the case of conical measures, the denomination and manufacturer's name or trade-mark shall be either embossed on the body or indelibly marked on a name plate securely fixed to the body.
- (b) The denominations shall be indicated with the abbreviations 'l' and 'ली' for litre; and 'ml' and 'मिली' to indicate millilitre.

Note : The abbreviation 'ली' or 'मिली' may be indicated in the regional script.

The size of numerals and letters indicating denominations on the measures shall be twice the size of the letters indicating the manufacturer's name or trade mark.

8. Stamping

- (a) *Cylindrical capacity measures:* The Legal Metrology Officer's seal shall be stamped just above the indication of the denomination of the capacity measure.
- (b) *Conical capacity measures:* The Legal Metrology Officer's seal shall be stamped on the lead pellet provided for this purpose.

PART II

DISPENSING MEASURES

1. General

This Part deals with two types of dispensing measures made of glass or transparent plastic materials, used for dispensing purposes. Conical dispensing measures of capacity 100 ml may also be used in the sale of liquor.

2. Types and denominations

Dispensing measures shall be of the following types and denominations:—

- (a) *Conical measures*—200 ml, 100 ml, 50 ml, 20 ml, 10 ml and 5 ml.
- (b) *Beaker measures*—1000 ml and 500 ml.

3. Materials

- (a) *Glass measures*—The measures shall be made from clear and transparent glass. They shall be well annealed; free from stones, cracks and chippings; and as free as possible from blisters and other defects.

Lead glass shall not be used for the measures.

- (b) *Transparent plastic measures*—The measures shall be made from a clear and transparent plastic material, manufactured from plasticised polyvinyl chloride or copolymer, the major constituent of which is polyvinyl chloride. The plastic materials used shall not contain any constituents known to be injurious to health and likely to be extracted by contact with liquids.

4. Definition of capacity

The capacity corresponding to any graduation marks is defined as the volume of water at 27°C, expressed in millilitres, required to fill the measure to that graduation mark at 27°C, the observer's eye being level with the front graduation marks and the lowest point of the water meniscus appearing to touch the top edge of that mark.

5. Shape, construction, etc. of conical measures

- (a) *Shape*—The measures shall be conical as shown in Figure 15A to 15G. The 50 ml measures shall be either tall or squat as shown in Figure 15C and 15D respectively.
- (b) *Construction*—
 - (i) Each measure shall have a pouring lip. The form of the lip shall be such that, when the measure is filled with water to the highest graduation mark, the contents may be poured from the lip in a stream falling clear of the outside of the measure.
 - (ii) Each measure shall have a base on which it shall stand vertically without rocking when placed on a horizontal surface. The size of the base shall be such that the measure, when empty, shall not fall when placed on a plane inclined at 15° to the horizontal. The bottom of the measuring space shall be uniformly rounded and shall merge smoothly into the sides of the measure.
 - (iii) The wall thickness of the measures shall be sufficient to ensure sturdy construction and shall not show any local departures from uniformity.
 - (iv) The external surface of the measure shall be a cone having an included

angle of not less than 13° and not more than 14° .

- (v) The overall volume of the measure shall be such that when it is filled with water to the highest graduation mark and a volume of water equal to half its nominal capacity is added to it, there shall be no overflow. But, the addition of a further quantity of water equal to quarter the nominal capacity shall result in water overflowing from the pouring lip.

(c) *Graduations—*

- (i) The conical measures shall be graduated in accordance with Table 13.
- (ii) With the pouring dip of measure facing to the right, the front graduation marks shall be placed at right angles to and on the right hand side of a vertical line extending from above to the top graduation mark to near the base of the measure and below the

bottom graduation mark.

- (iii) The graduation marks shall be marked as shown in Figure 15A to 15G. The marks shall be engraved or etched and they shall be of a uniform thickness not exceeding 0.3 mm., provided that they may taper slightly towards the ends. The graduation marks shall lie in planes perpendicular to the axis of the measure and shall be horizontal when the measure is standing on a horizontal surface.
- (iv) Each graduation number shall be etched or engraved close to the end of the graduation mark to which it relates and in such a manner that it would be bisected by a prolongation of that graduation mark.
- (v) The numbered graduation marks shall have the minimum length specified in Col. 7 of Table 13. The unnumbered graduation marks shall be at least two-third the length of the numbered graduation marks and clearly shorter than the numbered marks.

TABLE 13
Details of Conical Measures

Denomination	Graduated At	Numbered At	Back Lines At	Lowest Graduation mark	Height of lowest graduation Mark above bottom of measuring space	Minimum length of mark
1	2	3	4	5	6	7
ml	ml	ml	ml	ml	cm	cm
200	50, 100, 120, 140, 160, 180, 200	50, 100, 120, 140, 160, 180, 200	50, 100, 200	50	6.5 ± 0.5	2.0
100	Every 10 ml from 10 to 100 ml	10, 20, 40, 60, 80, 100	20, 60, 100	10	3.0 ± 0.5	1.75
50 (Tall)	Every 10 ml from 10 to 50 ml	10, 30, 50	30, 50	10	4.0 ± 0.5	1.5
50 (Squat)	Every 10 ml from 10 to 50 ml	10, 30, 50	30, 50	10	2.0 ± 0.5	1.5
20	Every 5 ml from 5 to 20 ml	5, 10, 20	10, 20	5	2.5 ± 0.5	1.25
10	Every ml from 2 to 10 ml	2, 4, 6, 8, 10	2, 6, 10	2	2.5 ± 0.5	1.0
5	Every ml from 1 to 5 ml	1, 3, 5	3, 5	1	2.5 ± 0.5	0.75

- (vi) The height of the lowest graduation mark above the lowest point of the

bottom of the measuring space shall be within the limits given in Col. 6 of Table 13.

FIGURE-15A
2000 ml

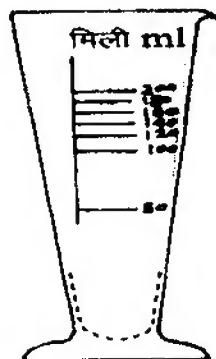


FIGURE-15B
100 ml

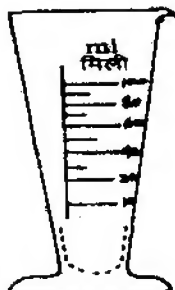


FIGURE-15C
50 ml
(Tall)



FIGURE-15D
50 ml
(Squat)



FIGURE-15E
20 ml



FIGURE-15F
10 ml



FIGURE-15G
5 ml

- (d) *Permissible errors*—The maximum permissible errors on verification or on inspection shall be as specified below (in ml) :

Capacity corresponding to graduation mark	Measures except 50 ml (Squat)	50 ml (Squat) measures
(1)	(2)	(3)
200, 180, 160	± 3.0	—
140, 120, 100	± 2.0	—
90, 80, 70, 60	± 1.5	—
50, 40	± 1.0	± 1.00
30	± 0.8	± 1.00
20	± 0.6	± 0.80
15	± 0.5	—
10, 9	± 0.4	± 0.6
8, 7, 6	± 0.3	—
5	± 0.25	—
4	± 0.20	—
3	± 0.16	—
2	± 0.12	—
1	± 0.08	—

Note : The permissible errors, apart from those of the 50 ml squat measure, apply to graduation marks corresponding to the capacities stated, irrespective of the nominal capacity of the conical measure concerned.

6. Shape construction, etc. of beaker measures

- (a) *Shape*—The measure shall be in the form shown in Figure 16A and 16B.

- (b) *Construction*—

- Each measure shall be provided with a pouring lip. The form of the lip shall be such that, when the measure is filled with water to the highest graduation marks, the contents may be poured from the lip in a stream falling clear of the outside of the measure.
- Each measure shall be provided with a base on which it shall stand vertically without rocking when placed on a horizontal surface. The size of the base shall be such that the measure, when empty, shall not fall when, placed on a plane inclined at 15° to the horizontal. The bottom of the measuring space shall be uniformly rounded and shall merge smoothly into the sides of the measure.
- The overall volume of the measure shall be such that when the measure is filled with water to the highest graduation mark and a volume of

water equal to quarter the denomination volume is added to it, the water shall not overflow.

(c) *Graduations*—

- (i) The graduation marks shall be marked as shown in Figures 16A and 16B and Table 14. The marks shall be etched or engraved and shall be of a uniform thickness not exceeding 0.3 mm, provided that they may taper slightly towards the ends. The graduation marks shall lie in places perpendicular to the axis of the measures and shall be horizontal when the measure is standing on a horizontal surface.
- (ii) Each graduation numbered shall be etched or engraved close to the end of the graduation mark to which it relates and in such a manner that it

would be bisected by a prolongation of that graduation mark.

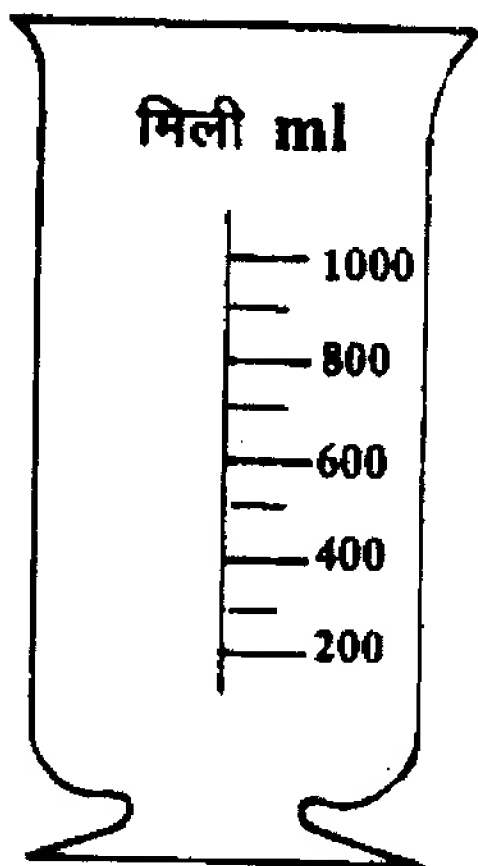
- (iii) The distance between the highest and the lowest graduation marks and the height of the lowest graduation mark above the inside of the base of the measure shall be in accordance with Cols. (3) and (4) respectively of Table 14.

- (d) *Permissible error*—The maximum permissible errors on verification or on inspection shall be ± 7 ml for 1000 ml measures and ± 5 ml for 500 ml measure.

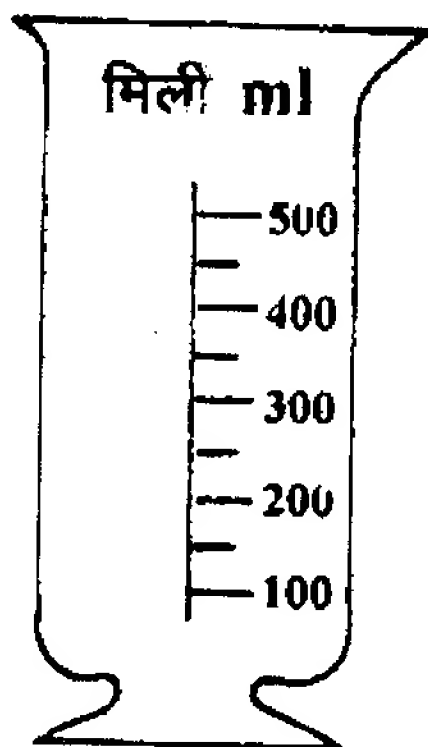
7. Marking

Each measure shall have permanently and legibly engraved or etched its denomination in Indo-Arabic numerals, the abbreviations 'ml' and 'मिली' being used to indicate millilitres. The manufacturer's name or trade mark shall be marked on the underside of the base of each measure.

Note : The abbreviation 'मिली' may be indicated in regional script.



1000 ml



500 ml

BEAKER MEASURES OF METRIC SERIES

FIGURE-16 A

FIGURE-16 B

TABLE 14
GRADUATION AND DIMENSIONS OF BEAKER MEASURES

<i>Denomination</i>	<i>Graduation at</i>	<i>Distance between lowest & highest graduation marks</i>	<i>Height of lowest graduation mark above bottom of measuring surface</i>	<i>Diameter of top</i>	<i>Min. Diameter of base</i>	<i>Overall height</i>
(1) ml	(2)	(3) cm	(4) cm	(*5) cm	(*6) cm	(7)
1000	200 to 1000 ml at each 100 ml; numbered back lines at 200, 600 and 1000 ml	11±1	4±1	12	9	23
500	100 to 500ml at each 50 ml; numbered at each 100 ml; unnumbered back lines at 100, 300 and 500	9±0.5	3±0.5	10	8	18

* These are only recommendatory

8. Stamping

The Legal Metrology Officer's seal shall be affixed after each verification just above the uppermost graduation marks.

PART III- LIQUOR MEASURES

1. General

This Part deals with the requirements for liquor measures of two types.

2. Types

Liquor measures shall be of the following two types:—

- (i) Hand operated, and
- (ii) Automatic.

3. Denominations

The denominations of the types of liquor measures shall be as given below:—

Hand operated : 100 ml, 60 ml and 30 ml.

Automatic : 20 ml.

4. Material

The body of the liquor measures shall be made from glass or brass sheet or stainless steel sheet. The

minimum thickness of the sheet for liquor measures shall be 1.2 mm.

5. Shapes and dimensions

The shapes and nominal dimensions of hand operated liquor measures and automatic liquor measures shall be as given in Figure 17, 18 and 19 respectively.

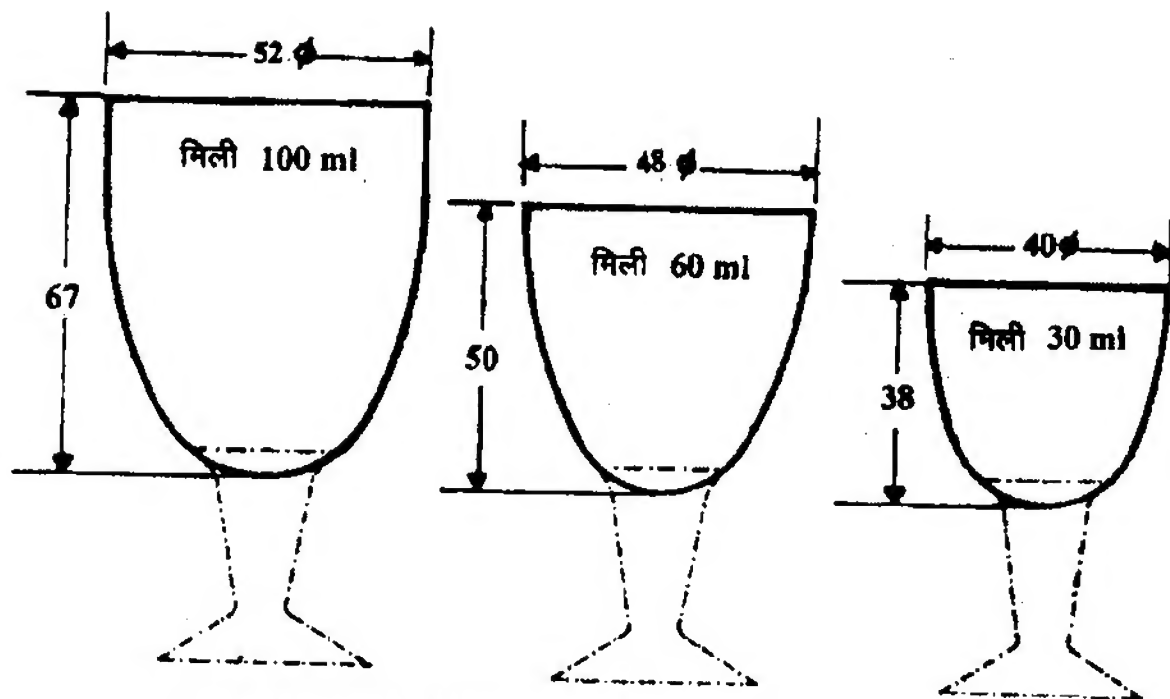
6. Manufacture

- (a) Liquor measures made of brass sheet shall be well tinned or silver-plated uniformly all over the inside as well as the outside surface.
- (b) Hand operated liquor measures shall be well formed. Measures of 60 ml and 30 ml capacity may be joined together with a common stem by brazing.
- (c) The measures shall be free from any surface defects and indentations and shall be smoothly finished.
- (d) Automatic liquor measures shall be capable of delivering 30 ml of liquor when tilted at an angle of 120 from the vertical.
- (e) Hand operated liquor measures shall have a knurled edge.

7. Permissible error

The maximum permissible errors shall be as given below:—

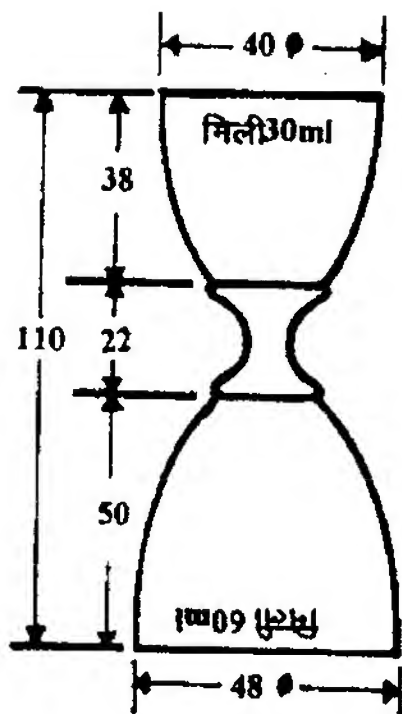
<i>Denomination</i>	<i>Permissible error</i>
100 ml	± 3 ml
60 ml	± 2 ml
30 ml	± 1 ml



SHAPE AND NOMINAL DIMENSIONS OF COMBINED LIQUOR MEASURES

100 ml, 60 ml and 30 ml capacity

FIGURE-17

SHAPE AND NOMINAL DIMENSIONS
OF COMBINED LIQUOR MEASURE

60 ml and 30 ml Capacity

FIGURE-18

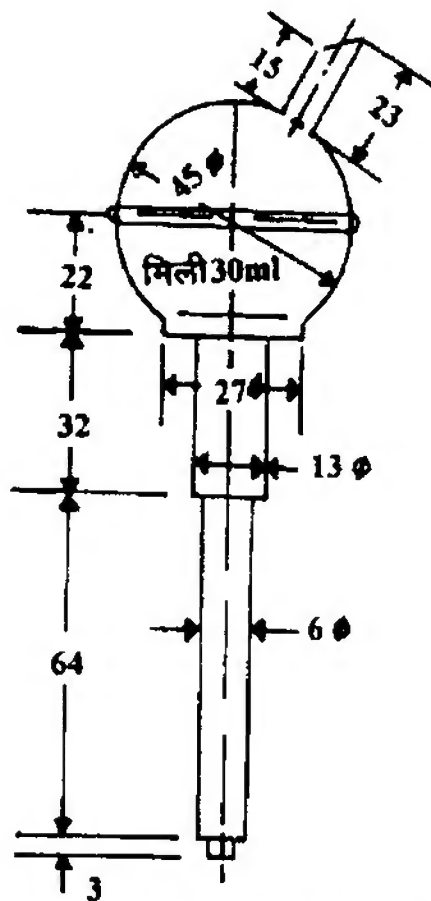
SHAPE AND NOMINAL DIMENSIONS
OF AUTOMATIC LIQUOR MEASURE

FIGURE-19

8. Markings

- Every liquor measure shall have the denomination and manufacturer's name or trade mark legibly and indelibly marked on it.
- The denomination shall consist of international form of Indian numerals and the abbreviations 'ml' and 'मिली' to indicate millilitres. The size of numerals shall be twice the size of the letters indicating the manufacturer's name or trademark.

Note : The abbreviation 'मिली' may be indicated in the regional script.

9. Stamping

Legal Metrology Officer's seal shall be affixed after every verification just below the indication of the denomination mark.

PART IV-LENGTH MEASURES (NON-FLEXIBLE)

1. General

This Part deals with the non-flexible type of length measures made or manufactured from metal or wood.

2. Denominations

The denominations of the length measures shall be as follows :—

Metallic measures	Wooden measures
1 m	2 m
0.5 m	1 m
	0.5 m

3. Material, shape, etc. of metallic measures

- Material**—The measures shall be made from mild steel, brass or stainless steel.
- Shape and dimensions**—The shape and dimensions of the measures shall be as is shown in Figure 20.
- Graduations**—The graduation marks shall be made at every centimetre or at every

centimetre for the first ten centimetres and thereafter at every five centimetres. The graduation marks at every ten centimetres shall be numbered. The marks at the centimetre divisions shall extend over half the breadth and those at five centimetre divisions over full breadth of the measures. A cross mark shall be provided at 25 cm in the case of 0.5 m measure and at 25, 50 and 75 cm in the case of 1 m measure (See Figure 20). The graduations shall be only on one side of the measure.

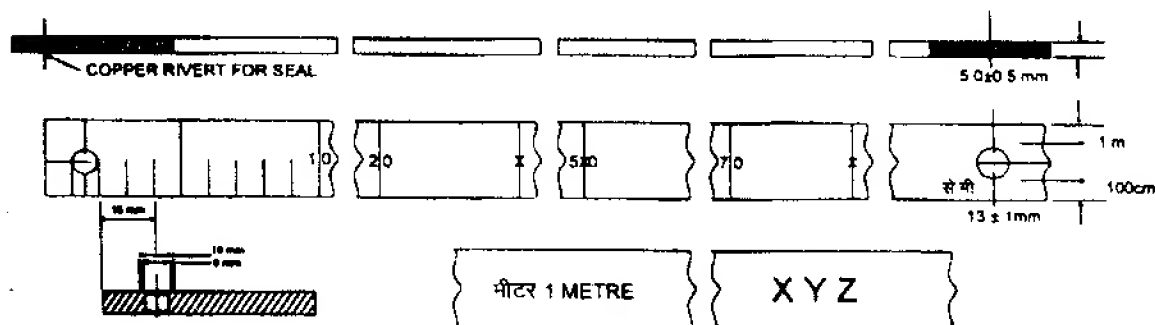
- Permissible error**—The error on the length between any two consecutive five centimetre graduation marks shall not exceed ± 0.25 mm and further the error from the beginning of the measure to any graduation mark shall not exceed 1.0 mm for 1 metre bar and 0.5 mm for half metre bars provided that the errors on the full length of the measures shall not exceed the following limits :

Denomination	Verification		Inspection	
	Excess	Deficiency	Excess	Deficiency
1 m	1.0 mm	0.5 mm	1.0 mm	1.0 mm
0.5 m	0.5 mm	0.25 mm	0.5 mm	0.5 mm

- Provision for stamping**—The measures shall be provided with a copper rivet near each end (see Figure 20) firmly fixed in a hole, countersunk on both sides, for the Legal Metrology Officer's stamp. An arrow head shall be marked at each end of the measure to provide the points for checking the length.

4. Material, shape, etc. of wooden measures

- Materials**—The measure shall be made from well seasoned timber of any one of the following species :—
 - Teak (*Tectona grandis* Linn. f)
 - Rosewood (*Delbergia Latifolia* Roxb)
 - Shisham (*Dalbergia sissoo* Roxb)



SECTIONAL ENLARGED VIEW OF RIVET

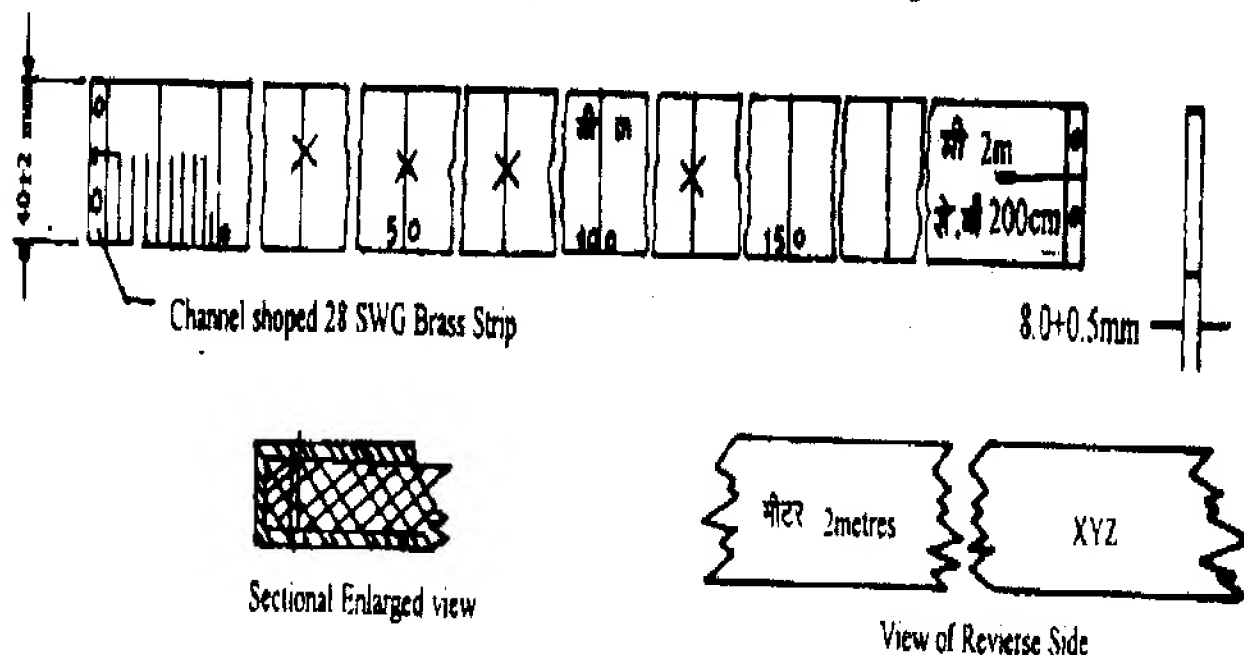
ENLARGED VIEW OF REVERSE SIDE

METALLIC LENGTH MEASURE

FIGURE - 20

- (d) Haldu (*Adhina cordifolia* Hook. f.)
 (e) Bijasal (*Pterocarpus marsupium* Roxb.)
 (f) Boxwood (*Biacux sempervirens*)

- (g) Beech (*Fagus sylvatica*)
 (b) *Shape and dimensions*—The shape and dimensions of the measures shall be as shown in Figure 21.



WOODEN MEASURE

FIGURE-21

- (c) *Graduations*—The graduation marks shall be made at every centimetre for the first ten centimetres and thereafter at every five centimetres. The graduation marks at every ten centimetres shall be numbered. The marks at the centimetre divisions shall extend over half the breadth and those at the five centimetre division over the full breadth of the measures. A cross mark shall be provided at every 25 cm, excluding the one metre and two metre graduations. (See Figure 21) Last and first marks shall coincide with the end faces.

The graduation shall be on one side of the measures only.

- (d) *Permissible error*—The error on the length between any two consecutive five centimetre graduation marks shall not exceed ± 1 mm, and further the error from the beginning of the measures to any graduation marks shall not exceed 2 mm, for 2 metre bar, 1 mm for 1 metre bar and 0.5 mm for half metre bar provided that the errors on the full length of the measure shall not exceed the following limits :

Denomination	Verification		Inspection	
	Excess	Deficiency	Excess	Deficiency
2 m	4 mm	2 mm	4 mm	4 mm
1 m	2 mm	1 mm	2 mm	2 mm
0.5 mm	1 mm	0.5 mm	1 mm	1 mm

- (e) *Provision for stamping*—Each measure shall be provided at each end with a metal tip not less than 1 cm in width, securely riveted with two rivets at each end, as shown in Figure 21 for receiving the Legal Metrology Officer's stamp. The width of the tips shall be included in the total length of the measure.

5. Manufacture and finish

- (a) The measure shall be evenly finished and shall be reasonably straight.
 (b) In the case of metallic measures, the graduation marks and the cross marks shall be legible and deep enough to ensure

indelibility over a reasonably long period of use, but not so deep as to make the measures liable to be easily bent. In the case of wooden measures, the markings shall be finished neatly, sharply and legibly, in a colour contrasting with the wood finish. They shall be visible from a distance and shall remain indelible over a reasonably long period of use.

6. Marking

- (a) The denomination shall be stamped on the ungraduated side of the measure at about one-third of the total length from the beginning of the measure and the manufacturer's name or trade mark at a similar distance from the end of the measure. In the case of wooden measures, the markings shall be finished in the same manner as the graduations.
- (b) In indicating the denominations the numerals shall be preceded by the word 'मीटर' and followed by metre. The size of numerals and letters, indicating denominations of the measures shall be twice the size of the letters indicating the manufacturer's name or trade mark.
- (c) The end of the measure shall be marked on the graduated side with the International form of Indian numeral indicating the denomination, preceded and followed by the letters 'मी' and 'म'.

Note: The word and abbreviation 'मीटर' or 'मी' may be indicated in the regional script.

PART V—FOLDING SCALES

1. General

This Part deals with wooden folding scales.

2. Denominations

The denominations of folding scales shall be 1 m and 0.5 m.

3. Materials

- (a) The scales shall be made from strips or sheets of wood. They shall be reasonably uniform, in width and thickness throughout the entire length.
- (b) The scales shall be made of any one of the following species of timbers:—
 - (i) Boxwood (*Buxus sempervirens*)
 - (ii) Gardenia (*Gardenia sp*)
 - (iii) Parrotia (*Parrotia juckquemontiana*) (*Randia dumetorum*)
 - (iv) Dudhi (*Wrightia sp*)
 - (v) Bamboo.
 - (vi) Haldu (*Adina cordifolia Hook f.*)

- (vii) Kalam (*Mitragyna parvifolia korth*)
- (viii) Kuthan (*Hymenodictyon excelsum wall*)
- (ix) Gamri (*Gmelina aborea Linn*)

- (c) The timber shall be thoroughly seasoned and radially sawn. The moisture content of the timber shall be between 8 and 12 per cent. The timber shall be free from knots, cracks, sap wood, snakes and other visible defects such as decay, insect attack, etc. and shall be fairly straight-grained.

4. Manufacture

- (a) **General**—The scales shall be reasonably straight and flat, the edges parallel to each other and the ends reasonably square.
- (b) No point on any of the edges shall be more than 0.5 mm distant from the straight line connecting its extremities. No point on the surface of a scale shall be more than 0.5 mm distant from the plane of the surface.
- (c) The scales shall consist of four pieces hinged together and it shall be an end measuring scale. (First and last graduation shall be the end face). The joints shall work smoothly without undue play and shall be sufficiently free from the folds to be opened and closed without strain. The brass caps shall be closely fitted and strongly secured to the blades. They shall be made flush with the sides of the scales.
- (d) A protective layer of suitable lacquer or varnish or any other suitable material shall be provided.

5. Dimensions

The principal dimensions of the scale blanks shall be as follows:—

Length of graduated part (m)	Width max. (mm)	Min. (mm)	Thickness (mm)
0.5	15.0	14.5	4 ± 1
1	20.0	19.0	5 ± 1

6. Graduations

- (a) Graduation marks shall be made at every millimetre with a longer line at every 5 mm and centimetre. The length of the graduation lines shall be as follows:—
 - cm marks 6 mm
 - 5 mm marks 4 mm
 - 1 mm marks 2.5 mm
- (b) The lines shall be fine and clear, of uniform depth and thickness, and perpendicular to the edges. The thickness of lines shall be not more than 0.2 mm for stamped scales and 0.1 mm for engine divided scales. The lines shall be of sufficient depth to be legible and indelible.

- (c) The lines shall be filled in black and natural background or with a suitable colour which shall contrast with the colour of the base to ensure legibility.
- (d) Every centimetre shall be numbered in international form of Indian numerals. The height of the figures shall be between 2.0 and 2.5 mm.

7. Permissible error

The cumulative error for the entire graduated part shall not exceed ± 0.50 mm. Further, over any 10 cm length scale, the error shall not exceed ± 0.2 mm.

8. Marking

(a) The denomination shall be stamped on the ungraduated side of the measure at a distance about one-third of the total length from the beginning of the measure. The manufacturer's name or trade mark shall be indicated indelibly at the same distance from the other end of the measure. The markings shall be finished in the same manner as the graduations.

- (b) In indicating the denominations the numerals shall be preceded by the word "मीटर" and followed by 'metre'.

Note : The word "मीटर" may be indicated in the regional script.

9. Stamping

The Legal Metrology Officer's seal shall be affixed either on the metal strip at the ends or the central hinge as may be convenient.

PART VI—FABRIC OR PLASTIC TAPE MEASURE

1. General

- (a) This Part deals with fabric or plastic tape measures, which are used for measurements, where the use of rigid length measures is not convenient or practicable.
- (b) Tape measures of 0.5 m to 5 m, made of materials specified in clause 4(b), are intended to be used for measurements required in the tailoring trade, anatomical measurements or household measurements. Tape measures of 5 m and above made of materials specified in clause 4(c) are intended to be used for measurements of buildings, roads, timber and timber products and for other similar measurements but not for measurements of land, storage tanks, fermentation vats and other similar measurements.

2. Classes of accuracy

Fabric or plastic tape measure shall be divided into three classes of accuracy, namely, Class I, Class II and Class III, in accordance with their accuracy.

3. Nominal lengths

Fabrics or plastic tape measures shall be made in nominal lengths of 0.5 m, 1 m, 1.5 m, 2 m, 3 m, 4 m, 5 m or multiples of 5 metres, provided that the maximum nominal length shall not exceed 100 metres.

Note : The nominal length of a fabric or plastic tape measure is the distance at the reference temperature of 20°C between the initial and terminal graduation lines, when the tape measure is stretched, in the wet or dry condition, and without friction on a horizontal plane surface, under an extension of 20 newtons. The length so measured shall be equal, within the limits of maximum permissible errors, to the nominal length of the tape measure.

4. Material

- (a) The materials used shall be adequately strong, stable and resistant to atmospheric conditions under the normal conditions of use and shall comply with the following requirements :—

- (i) When ordinarily used at temperatures between $\pm 8^\circ\text{C}$ of the reference temperature, the variation in length of the tape measure shall not exceed the maximum permissible error.

- (ii) When used with a change of ± 10 per cent in the tension, the variation in length of the tape measure shall not exceed the maximum permissible error.

- (b) *Tape measures of nominal length 0.5m to 5 m :*

- (i) The tape measure may be made from a suitable fabric or plastic material.

- (ii) The fabric shall be coated with suitable paints, enamels or other suitable coating so as to give the tape measure a good finish. All coatings shall be non-cracking and water resistant.

- (c) *Tape measure of nominal length above 5 m :*

- (i) If made from fabrics, the fabric may be reinforced length-wise with rust-proof and rigid wires of metal or other equivalent material.

- (ii) If made from plastic materials, the tape measure shall be reinforced length-wise by means of rust-proof and rigid wires of metal or glass fiber.
- (iii) If made from any other material, the tape measure shall satisfy the conditions specified in clause 4(a).

5. Manufacture

(a) General :

- (i) Tape measures shall be well-made, robust and carefully finished.
- (ii) The cross-section of the tape measures shall have such dimensions and shape that, under normal conditions of use it allows the tape measure to have the accuracy specified for its class.
- (iii) Tape measures shall be so made that when they are stretched over a plane surface their edges are practically straight and parallel.
- (iv) The rings, winding, devices or other devices shall be attached to the tape in such a manner that they do not cause any inaccuracy or permanent deformation in the tape.

(b) Tape measures of nominal length 0.5m to 5 m :

- (i) Tape measures of nominal length 0.5m to 5m shall have a width of not less than 5mm and not more than 25 mm.
- (ii) If not wound on a spool or in a case, both the ends of the tape measure shall be reinforced with plastic or metal strips, of the same width as the tape measure, over a length of not less than 10mm or more than 100 mm.
- (iii) If wound on a spool or in a case, the tape measure shall have a metal ring or other device securely attached to the outer end of the tape measure. A device, retraction or winding of the tape shall be provided.

(c) Tape measure of nominal length above 5 m :

- (i) The tape measures shall have a width of not less than 10 mm and a thickness between 0.3 and 0.6 mm.
- (ii) A metal ring shall be securely attached to the outer end of each tape

measure. The ring shall be securely fastened to the tape measure by a metal strip of the same width as the tape.

- (iii) The outer end of the tape measure shall be reinforced over a length of not less than 100 mm by a strip of leather or other suitable material of the same width as the tape measure. The strip shall pass round the inner end of the ring and under the metal strip.

Note : This strip, besides serving as a protective device shall also be utilised for affixing the stamp of verification.

- (iv) The tape measure shall be rolled into a suitable container or wound on a winding device made of metal, plastic, leather or other suitable material.

6. Graduations

(a) General requirements :

- (i) Graduation lines shall be clear, uniform, indelible and so made as to ensure easy and unambiguous reading.
- (ii) The value of the graduations shall be of the form 1×10^n , 2×10^n or 5×10^n , the exponent "n" being positive or negative whole number or zero. The value of the graduation, however, shall not exceed :

1 cm, on measures of nominal length less than or equal to 2m,

10 cm, on measures of nominal length more than 2 m, but less than 10 m,

20 cm, on measures of nominal length more than 10 m, but less than 50m,

50 cm, on measures of nominal length equal to or more than 50 m.

- (iii) Graduation lines shall be reasonably straight, perpendicular to the axis of the tape measures and of uniform thickness throughout the length.
- (iv) Graduations lines shall be so made that they form a clear and distinct scale and their thickness does not cause any inaccuracy of reading.

(b) Tape measures of nominal length 0.5 m to 5 m :

- (i) The zero graduation line may be located at the outer end of the ring or

other device or may commence on the tape itself at a length equal to or greater than 50 mm from the outer end of the ring or other device.

- (ii) The tape measures may be graduated throughout at every millimetre or every 5 mm.

- (iii) The graduation lines at every 10 mm shall be marked in such a manner that there is no confusion between the 10 mm lines and the millimetre or 5 mm lines.

- (iv) The tape measures may be graduated on one side or both the sides. If the tape is graduated on one side, the manufacturer's name, trade mark, advertisement or other similar matter may be printed on the ungraduated side of the tape measure.

(c) *Tape measures of nominal length above 5 m :*

- (i) The zero graduation line may be located at the outer end of the metal ring or on the tape itself, at a length equal to or greater than 100 mm from the outer end of the ring.
- (ii) The tape measure may be graduated at every millimetre, every 5 millimetre or every 10 millimetre.
- (iii) The graduation lines at every 10 mm shall be marked in such a manner that there is no confusion between the 10 mm graduation lines and the millimetre or 5 mm graduation line.
- (iv) The graduation lines at every 10 m shall have a length approximately half the width of the tape.
- (v) Every graduation line at 50 mm shall have the same length as the graduation line at 10 mm but may have an arrow at its end. This requirement shall not apply to tape measures graduated at every millimetre.
- (vi) The zero graduation line, the graduation lines at every 100 millimetres and at every metre shall have a length equal to the width of the tape.

7. Numbering

(a) *General requirements :*

- (i) The numerals shall be indicated

clearly, uniformly and indelibly and shall be easily and unambiguously legible.

- (ii) The places, dimensions, shape, colour and contrast of the numerals shall be suitable for the scale and graduation lines to which they relate.

- (iii) The numerals shall be marked parallel to or perpendicular to the axis of the tape measure depending upon the intended manner of use of the measure.

(b) *On tape measures of nominal length 0.5 m to 5 m :*

- (i) Every graduation line at 10 mm shall be marked with the complete number of centimetre.

Explanation : The graduation number marked may be, for example 122 and not 22 after completion of one metre.

- (ii) The height of the numerals shall not exceed two-thirds the width of the tape measures.

(c) *On tape measures of nominal length above 5 m :*

- (i) The graduation lines at every 100 mm and at every metre shall be numbered. The numerals shall have a height of not more than two-thirds of the width of the tape.

- (ii) the metre graduations shall be accompanied by the symbol 'm' and, if required, 'मी'

Note : The abbreviation 'मी' may be indicated in the regional script.

- (iii) After the graduation line at one metre, every graduation line at 100 mm may be marked with an additional numeral indicating the completed number of metres. This numerals, if provided, may be located just above, below or in line with the numeral of the 100 mm graduation line. The height of the numeral may be approximately half the height of the numerals indicating 100 mm.

8. Maximum permissible error

- (i) On verification, under the conditions specified in clause 2, the error on the length

between the axis of any two graduation lines shall not exceed :

for Class I $\pm (0.1 + 0.1L)$ mm;

for Class II $\pm (0.3 + 0.2L)$ mm; and

for Class III $\pm (0.6 + 0.4L)$ mm;

Where L is the length between the two graduation lines concerned, expressed in metres, rounded off to the next higher whole number of metres.

- (ii) The maximum permissible error on tape measures on inspection shall be twice that specified for verification, the methods of verification remaining unchanged.
- (iii) Tape measure of nominal length 0.5 m to 5 m shall belong to accuracy Class II or Class III.
- (iv) Tape measures of nominal length above 5 m shall belong to accuracy Class I, Class II or Class III.

9. Markings

- (a) *Tape measures of nominal length 0.5 m to 5 m :*

The tape measures and the case or container, if provided shall be marked at a suitable place with the following markings :

- (i) nominal length in metres.
- (ii) manufacturer's name or trade mark or both.
- (iii) class of accuracy II or III in an oval.
- (iv) an indication of the location of zero on the scale.
- (v) model approval number issued by the Central Government.

- (b) *Tape measure of nominal length above 5 m :*

The tape measure and the case or container or other device, where provided shall be marked near the zero graduation line and on the container, case or other device with the following markings :—

- (i) nominal length in metres.
- (ii) manufacturer's name or trade mark or both.
- (iii) class of accuracy : I, II or III in an oval.
- (iv) an indication of the location of zero on the scale.
- (v) model approval number issued by the Central Government.
- (c) The inscription shall be clearly visible and legible.

- (d) Advertising inscriptions, if made, shall be carried out of such a manner that they did not intrude in any way with the use of the tape measure.

10. Sealing

The stamp of verification shall be affixed on the metal, plastic, leather or other strip provided at the beginning of the tape measure.

PART VII—STEEL TAPE MEASURES

1. General

This Part deals with steel tape measures which are used for measurements where the use of rigid length measures is not convenient or practicable.

2. Classes of accuracy

Steel tape measures shall be divided into three classes, namely, Class I, Class II and Class III, in accordance with their accuracy.

3. Nominal lengths

The tape measures shall be made in nominal lengths of 0.5 m, 1 m, 1.5 m, 2 m, 3 m, 4 m, 5 m or multiples of 5 m, provided that the maximum nominal length not exceed 200m.

Note : The nominal length of a steel tape measure is the distance at the reference temperature of $\pm 20^{\circ}\text{C}$, between the initial and terminal graduation lines, when the tape measure is stretched, without friction, on a horizontal plane surface, under a tension of 50 newtons. The length so measured shall be equal, within the limits of maximum permissible errors, to the nominal length of the tape measures.

4. Materials

- (a) The materials used shall be adequately strong, stable and resistant to environmental influences under normal conditions of use and shall comply with the following requirements :

- (i) when ordinarily used at temperatures between $\pm 10^{\circ}\text{C}$ of the reference temperature, variation in length of the tape measure shall not exceed the maximum permissible error;
- (ii) when used with a change of $\pm 10\%$ in the tensions, the variation in length of the tape measure shall not exceed the maximum permissible error.

- (b) The tape measure shall be made from steel or stainless steel.

5. Manufacture

- (a) Tape measures shall be well made, robust and carefully finished. (See Figure 22 to 26).
- (b) The cross section of the tape measures shall

have such dimensions and shape that, under normal conditions of use, it allows the tape measures to have the accuracy specified for its class.

Note : It is recommended for guidance of manufacturer and users that tape measure may have a width of not less than 5 mm and a maximum thickness of 0.4 mm.

- (c) The steel tape measure shall be so made that when it is stretched on a plane surface, the edges are practically straight and parallel.
- (d) At the zero end, tape measures shall be provided, with a ring or other device for facilitating withdrawal. The ring or other device, when provided, shall be fastened to the tape measure by a metal strip of the same width as the tape.
- (e) The tape measures shall be capable of being wound into suitable container or other winding device of robust construction and made of metal, plastic, leather or other suitable material.
- (f) The winding devices shall be so designed that they do not cause any inaccuracy or permanent deformation in the tape.
- (g) The edges of tape measures shall be slightly rounded.
- (h) The tape measure shall be provided with rust proof coating and shall be free from burrs.

6. Graduations

(a) General requirements

- (i) Graduation lines shall be clear, uniform, indelible and so made as to ensure easy and unambiguous reading.
- (ii) The value of the graduations shall be of the form 1×10^n , 2×10^n or 5×10^n metre where the exponent 'n' being a positive or negative whole number or zero.

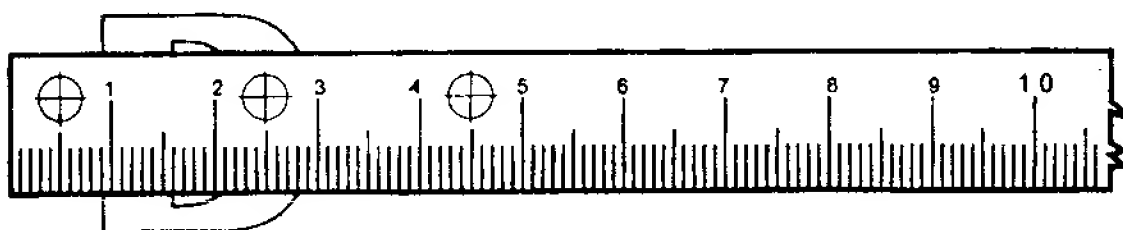
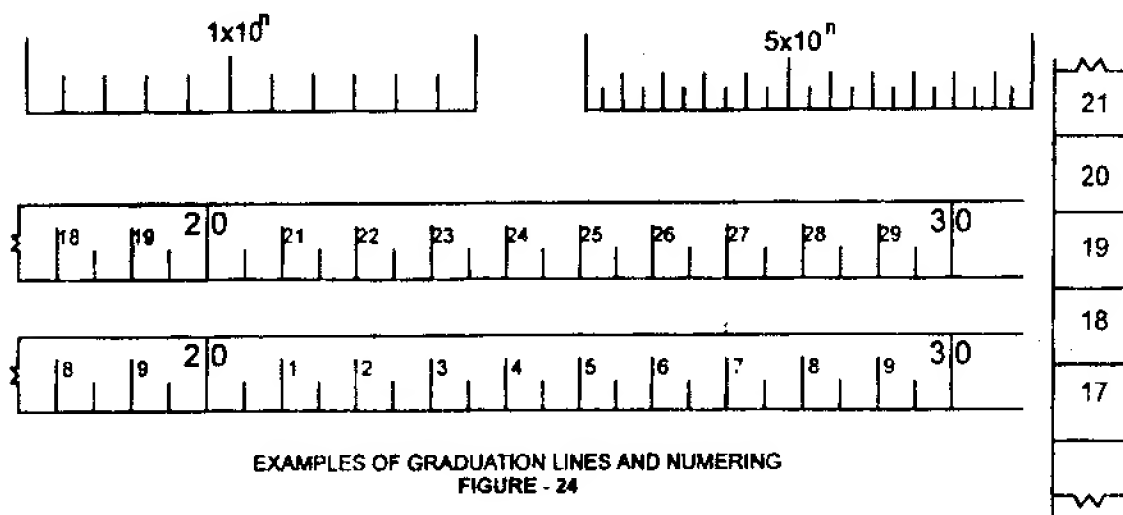
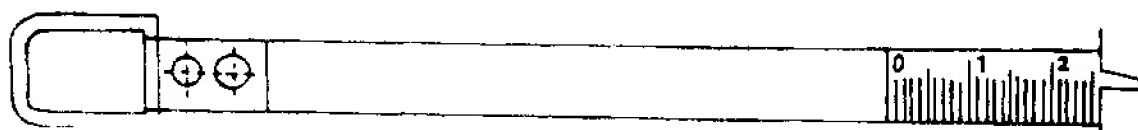
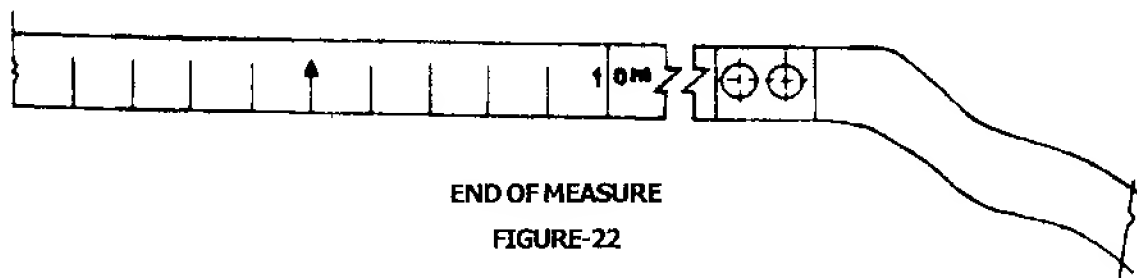
The value of the graduations, however, shall not exceed :

1 cm, on measures of nominal length less than or equal to 2 m,
10 cm, on measures of nominal length more than 2 m but less than 10 m,
20 cm, on measures of nominal length more than 10 m, but less than 50 m,
50 cm, on measures of nominal length equal to or more than 50 m.

- (iii) Graduation lines shall be reasonably straight, perpendicular to the axis of

the tape measure, and of uniform thickness throughout their length.

- (iv) Graduation lines shall be so made that they form a clear and distinct scale and that their thickness does not cause any inaccuracy of reading.
- (b) Tape measures above 5 m to 200 m shall be graduated only on one side. Tape measures of 0.5 m to 5 m may be graduated on both sides (Only metric scale).
- (c) The graduated lines, numbers and other markings shall be either in relief, engraved, typographically printed or made in any other suitable manner.
- (d) The zero of the scale may be located at the outer or inner edge of the ring or other device, or may also be located on the tape measure itself, at a length equal to or greater than:
 - (i) 50 mm from the outer end of the ring or other device, in the case of tape measures of nominal length 0.5 m to 5 m; and
 - (ii) 100 mm from the outer end of the ring or other device, in the case of tape measures of nominal lengths above 5 m.
- (e) Tape measure of denominations 0.5m to 5m may be graduated throughout at every millimetre, every 5 millimetre or every 10 millimetre.
 - (i) The graduation lines at every 10mm shall be marked in such a manner that there is no confusion between the 100 mm graduation lines and the millimetre or 5 mm graduation lines.
 - (ii) In the case of tape measures graduated at every 5 mm or 10 mm, not less than the first 100 mm shall be subdivided into millimetre.
- (f) In the case of tape measures of nominal length above 5 m, every graduation line at 50 mm shall have the same length as the graduation line at 10 mm but may have an arrow at its end. This requirement shall not apply to tape measures graduated at every millimetre.
- (g) The thickness of the graduation lines shall not exceed the following limits :
0.4 mm in the case of Class I and Class II tape measures, and 0.5 mm in the case of Class III tape measures.
- (h) In the case of tape measures of nominal length 0.5 m to 5 m, the graduation lines



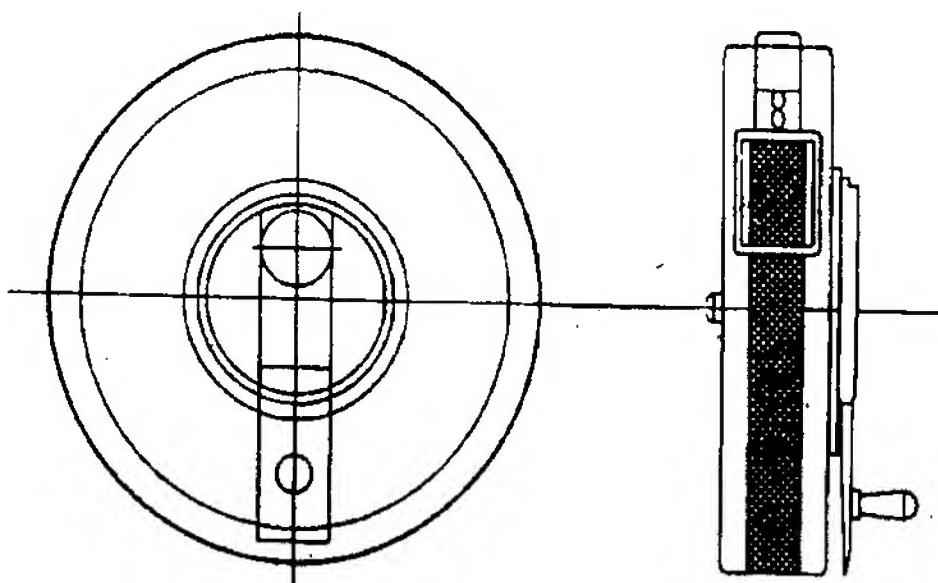
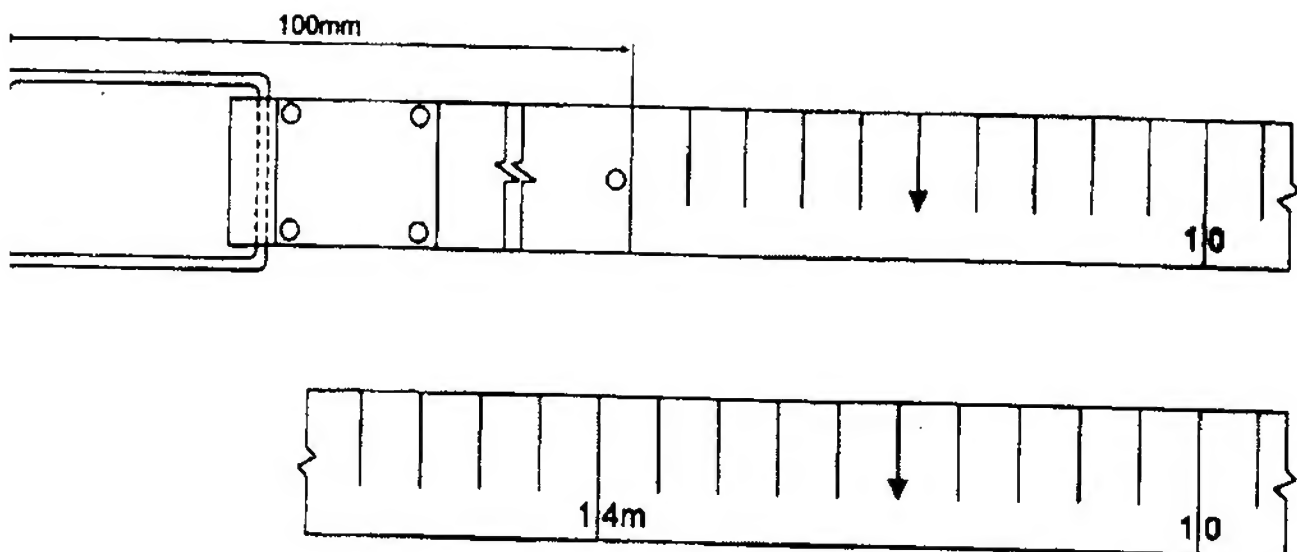


ILLUSTRATION OF LONG MEASURE OF FABRIC OR GLASS FIBRE AND CONTAINER
FIGURE-26

may have a length between one-fourth and full width of the tape, depending upon convenience. In the case of tape measures of nominal length above 5 m, the length of the graduation lines may be as follows :—

- (i) for millimetre graduation lines, about one-third of the width of the tape;
- (ii) for 5 millimetre graduation lines, about half the width of the tape;
- (iii) for 10 millimetre graduation lines, about two-thirds the width of the tape; and
- (iv) for 100 millimetre graduation lines and for metre graduation lines as well as for the zero graduation lines, equal to the width of the tape.

7. Numbering

(a) General requirements :

- (i) The numerals shall be indicated clearly, uniformly and indelibly and shall be easily and unambiguously legible.
- (ii) The places, dimensions, shape, colour and contrast of the numerals shall be suitable for the scale and graduation lines to which they relate.
- (iii) The numerals shall be marked parallel to or perpendicular to the axis of the tape measure depending upon the intended manner of use of the measure.

- (b) The following graduation lines shall be numbered :

10 mm, for tape measure of nominal length 0.5 to 5 m, 100 mm for tape measure of nominal length exceeding 5 m.

- (c) The metre graduation lines shall be numbered and accompanied by the symbol 'm' and if required 'मी'

Note : The abbreviation "मी" may be indicated in the regional script.

- (d) In the case of the tape measure of nominal length of 0.5 m to 5 m, the height of the numerals shall be such as would facilitate the reading of the measurement without ambiguity.

- (e) In the case of tape measures of nominal length 5 m and above, after the graduation line at one metre, every graduation line at 100 mm may be marked with an additional numeral indicating the completed number of metres. This numeral, if provided, may be located just above or in line with the numeral of the 100 mm graduation line. The height of this numeral may be approximately half the height of the numerals indicating 100 mm.

- (f) In the case of tape measures of nominal length 5 m and above the height of the numerals, except those given in sub-clause (e) of clause 7 may be :

- (i) about $1/3$ of the width of the tape, for 10 mm graduation lines,
- (ii) about $1/2$ of the width of the tape, for 100 mm graduation lines, and
- (iii) about $2/3$ of the width of the tape, for metre graduation lines.

- (g) If tapes of 0.5 m to 5 m are contained in special container may be marked with its dimension, for example, 50 mm, to facilitate measurement of internal dimensions.

8. Maximum permissible error

- (a) On verification, under the conditions specified in clause 2, the error on the length between the axis of any two graduation lines shall not exceed :

for Class I $\pm (0.1 + 0.1L)$ mm,

for Class II $\pm (0.3 + 0.2L)$ mm, and

for Class III $\pm (0.6 + 0.4L)$ mm,

where L is length between two graduation lines concerned, expressed in metres, rounded off to the next higher whole number of metres.

- (b) The maximum permissible error on tape measures on inspection shall be twice that specified for verification, the method of verification remaining unchanged.
- (c) Steel tape measures of nominal length 0.5 m to 5 m shall belong to accuracy Class I or Class II.
- (d) Tape measures of nominal length above 5 m shall belong to accuracy Class I, Class II or Class III.

9. Markings

- (a) The steel tape measures shall be marked at a suitable place near the end and on the container, where provided with the following markings :
 - (i) nominal length in metre,
 - (ii) an indication of the location of the zero of the scale,
 - (iii) the manufacturer's name or trade mark or both,
 - (iv) class of accuracy : I, II or III in an oval,
 - (v) model approval number issued by the Central Government.
- (b) The inscriptions shall be clearly visible and legible.
- (c) Advertising inscriptions, if made, shall be carried out in such a manner that they do not intrude in any way with the use of the tape measure.

10. Sealing

The stamp of verification shall be affixed on the metal, plastic, leather or other strip provided at the beginning of the tape measure.

PART VIII—SURVEYING CHAINS

1. General

This Part deals with link type surveying chains of 20 m and 30 m lengths for land measurement.

2. Definitions

- (a) **Surveying chain**—An instrument for measuring the surface distance between two points.
- (b) **Length of chain**—The distance between the outside edges of the handles when fully stretched.
- (c) **Tallies**—Metallic tags or indicators of distinctive pattern fixed at (various points) of the chain, to facilitate quick reading of fractions of a chain.

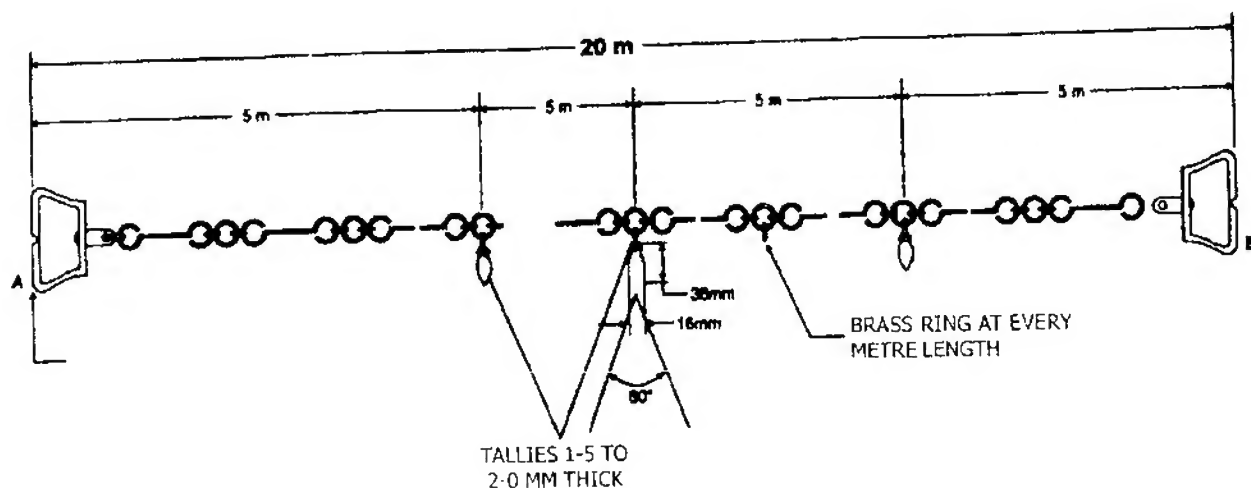
3. Material

The different components of the chains shall be made from the materials mentioned against each.

Components	Material
Handle	Brass Castings
Eye Bolt Collar	Brass suitable for free cutting and high speed machine work
Ring Link, Small Link, Large	Galvanised mild steel wire 4 mm.
Link, Connecting	
Tally Indicating ring	Brass sheet or galvanized sheet Brass wire

4. Constructional details

- (a) The nomenclature of the different parts of the chain and their dimensions shall be as indicated in Figure 27, 28 & 29.
- (b) The tallies shall be fixed at every fifth metre



20-METRE CHAIN
FIGURE-27

along the chain. Small rings shall be fixed at every metre, except where tallies are attached. Tallies shall have distinctive shapes depending on their position in the chain as shown in Figure 27 and 28.

- (c) Connecting links between two large links shall be oval in shape, the central one being a circular ring.
- (d) To facilitate holding the arrows (chain pains) in position with the handle of the chain, a groove shall be cut on the outside surface of the handle as shown in Figure 29. The radius of the groove shall correspond to the radius of the arrows.
- (e) The handle joint shall have flexibility in order that it may be possible to swivel the handle round the eye bolt. A swivel may also be provided at the middle of the chain.

5. Permissible error

- (a) When measured with a tension of 80 newtons every metre length shall be correct with an error not exceeding ± 2 mm.

The overall length of the chains shall be correct within the following limits of error :

20 metre chains ± 5 mm

30 metre chains ± 8 mm

- (b) The permissible errors shall be the same for verification and inspection.

Explanation : Nominal distance between the centres of the circular links containing the small rings or tallies shall define the distance.

6. Marking

- (a) The tallies used for marking the distances in chain shall be marked with letters 'मी' and 'm' (See Figure 29).
- (b) The length of the chain, 20 m or 30 m, as the case may be, shall be indelibly marked over the handle (See Figure 29).
- (c) The chains shall be indelibly marked, on the reverse side of the surface of the handle having the denominations with the manufacturer's name or trade mark.

Note : The abbreviation मी may be indicated in the regional script.

7. Provision for stamping

A metal label or disc shall be permanently attached to the handle at the beginning of each chain for the verification of stamp.

PART IX—TAPES FOR USE IN MEASUREMENT OF OIL QUANTITIES

1. General

This Part covers the requirements of tape with the dip weight attached to it and to be used in gauging petroleum, petroleum products and other oils.

2. Definitions

A dip tape shall mean essentially a graduated steel tape in one continuous length used in conjunction with a dip weight.

3. Denominations

The tape shall be of the denominations 5, 10, 15, 20, 25 and 50 metres.

4. Material

- (a) Tape—The steel used shall have a minimum tensile strength of 1500 M Pa.
- (b) Dip weights or dip bobs—The dip weights shall be made of brass or other non-sparking or low sparking material, sufficiently hard to resist damage by contact with steel.

5. Dip tape

- (a) *The dip tape shall be of the following dimensions :*

Width : 13 mm or 16 mm

Thickness : Between 0.20 and 0.30 mm

Length : One continuous piece of sufficient length for the purpose required. The tape shall be longer than the distance between the dip reference point and the bottom of the container.

- (b) *Graduations*

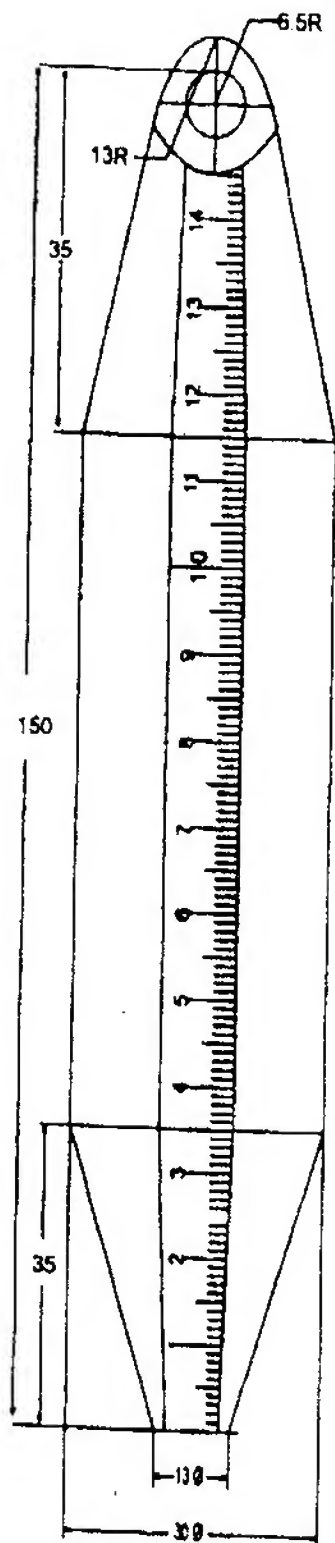
- (i) The tape shall be marked legibly and indelibly on one side only with a line at every millimetre or five millimetres, centimetre, decimetre and metre. The height of marking lines shall be as follows :

Unit of graduation	Approximate height of graduation mm
Millimetre	4
Five millimetres	6
Centimetre	8
Decimetre	Full width of the tape
Metre	Full width of the tape

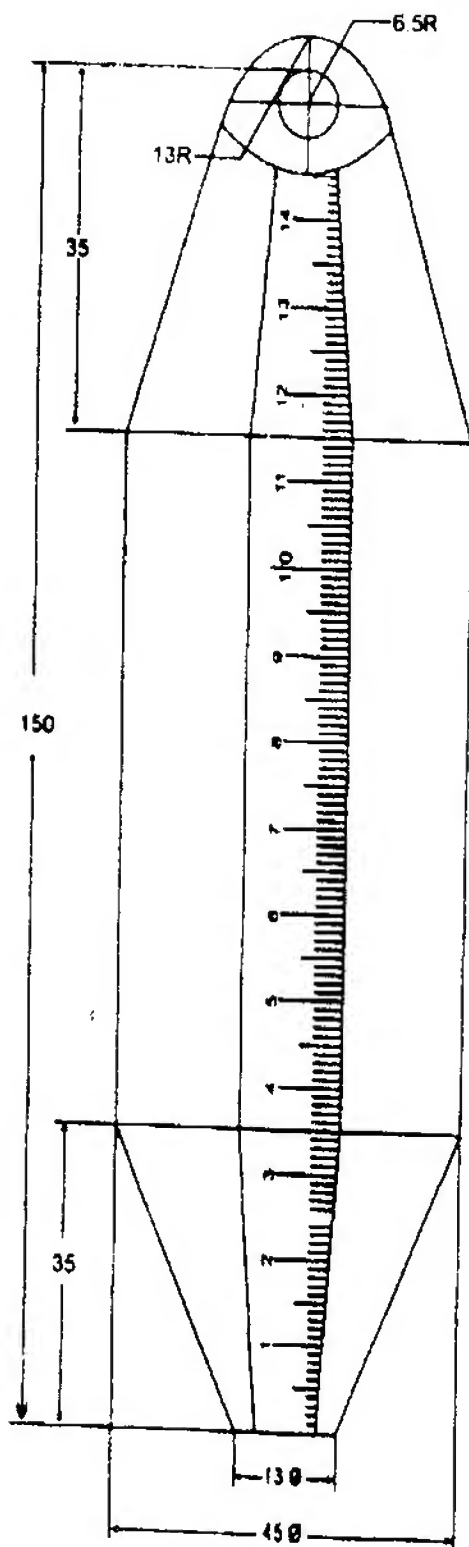
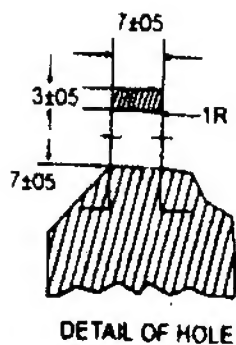
- (c) The tape shall be so made that it is capable of being wound on a drum and held in a winding frame or case.
- (d) The free end of the tape shall be fitted with the dip weight or arrangements provided for attaching the dip weight.

6. Dip weights

- (a) Dip weights shall be of two types, light and heavy, and shall be of cylindrical torpedo shape. The dimensions for light and heavy dip weights shall be as shown in Figure 30.
- (b) The light type may either be fixed permanently to the tape or attached separately to it by any suitable device.
- (c) The heavy type shall be attached to the tape by a swivel hook (See Figure 31).

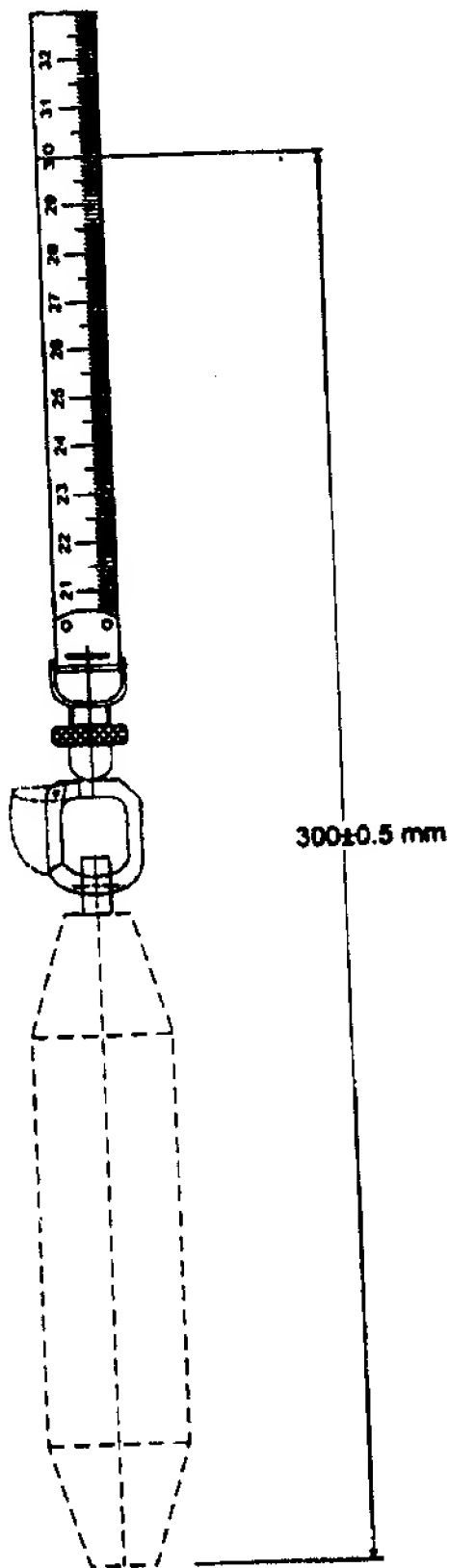


(Light Type)



(Heavy Type)

All dimensions in millimetres
 LIGHT AND HEAVY DIP WEIGHT
 FIGURE-30



SWIVEL HOOK ATTACHMENT
FIGURE-31

- (d) The dip weight shall have the lengths of graduation and weights given below :

	Light	Heavy
Length of graduations	150 mm	150 mm
from bottom weight	700 ± 50 g	1500 ± 50 g

- (e) The dip weight shall be graduated in a manner similar to the tape.

- (f) The graduations on the dip weight shall begin from its bottom and shall be carried over in such a manner that when the dip weight is attached to the tape the graduations are continuous from the weight to the tape.

7. Permissible error

The error in the length of the tape supported on horizontal surface with a tension of 50 newtons shall not exceed the following limits :

- | | |
|---|--|
| (a) Between any two adjoining mm and cm lines | Not more than ± 0.2 mm |
| (b) Between any two adjoining decimetre and metre lines | Not more than ± 0.4 mm |
| (c) From zero to the points specified below : | |
| (i) One metre mark | ± 0.4 mm |
| (ii) Two metre mark | ± 0.6 mm |
| (iii) Five metre mark | ± 1.0 mm |
| (iv) Any metre mark beyond the first five metres | ± 1.0 mm for the first five metres plus 0.5 mm for each additional five metres or part thereof subject to a maximum error of 2.0 mm. |

8. Marking

(a) Every centimetre, decimetre and metre shall be marked with international form of Indian numerals. The decimetre and metre numerals shall be in bold type. The metre divisions shall, in addition, bear the designation 'मी' or 'm' or both. The end of the tape measure shall be marked with word 'मीटर' or 'metre' or both.

(b) On the ungraduated side and on the case of each tape and also on the dip weight, the name or trade-mark of the manufacturer and the

denominations shall be legibly marked. In addition, direction of winding shall also be legibly marked on the case or reel. Suitable provisions shall be made for Legal Metrology Officer's stamps on the dip weight and the tape.

(c) Every dip weight and dip tape shall be suitably marked to identify them with each other.

Note : The word 'मीटर' and abbreviation 'मी' may be indicated in the regional script.

SEVENTH SCHEDULE - HEADING - A

[See Rule 13]

SPECIFICATION FOR NON-AUTOMATIC WEIGHING INSTRUMENTS

PART I

TERMINOLOGY

1. General definitions

(1) Weighing instrument

Measuring instrument that serves to determine the mass of a body by using the action of gravity on this body.

The instrument may also be used to determine other quantities, magnitudes, parameters or characteristics related to mass.

According to its method of operation, a weighing instrument is classified as an automatic or non-automatic instrument.

(2) Non-automatic weighing instrument

Instrument that requires the intervention of an operator during the weighing process, for example to deposit on or remove from the receptor, the load to be measured and also to obtain the result.

The instrument permits direct observation of the weighing results, either displayed or printed; both possibilities are covered by the word "indication".

Note : Terms such as "indicate", "indicating component" and their derivatives do not include printing.

A non-automatic weighing instrument may be

- graduated or non-graduated,
- self-indicating, semi-self-indicating or non-self indicating.

Note : In this specification, a non-automatic weighing instrument is called an "instrument".

(i) Graduated instrument

Instrument allowing the direct reading of the complete or partial weighing result.

(ii) Self-indicating instrument

Instrument in which the position of

equilibrium is obtained without the intervention of an operator.

(iii) *Semi-self indicating instrument*

Instrument with a self-indication weighing range, in which the operator intervenes to alter the limits of this range.

(iv) *Electronic instrument*

Instrument equipped with electronic devices.

(v) *Instrument with price scales*

Instrument that indicates the price to pay by means of price charts or scales related to a range of unit prices.

(vi) *Price computing instrument*

Instrument that calculates the price to pay on the basis of the indicated mass and the unit price.

(vii) *Price-labelling instrument*

Price computing instrument that prints the weight value, unit price and price to pay for pre-packages.

(viii) *Self-service instrument*

Instrument that is intended to be operated by the customer.

(3) Indication provided by an instrument

(i) *Printing indication*

Indication, signals and symbols that are subject to requirements of this specification

(ii) *Indication, signals and symbols that are not primary indications.*

2. Construction of an instrument

In this specification the term "device" is used for any means by which a specific function is performed, irrespective of the physical realization, e.g. by a mechanism or a key initiating an operation; the device may be a small part or a major portion of an instrument.

(1) Main device

(i) *Load receptor or pan*

Part of the instrument intended to receive the load.

(ii) *Load transmitting device*

Part of the instrument for transmitting the force produced by the load acting on the load receptor, to the load-measuring device.

(iii) *Load-measuring device*

Part of the instrument for measuring the

mass of the load by means of an equilibrium device for balancing the force coming from the load transmitting device, and an indicating or printing device.

(2) Module

Part of an instrument which performs a specific function, can be examined separately and is subject to specified partial error limits.

(3) Electronic parts

(i) *Electronic device*

A device employing electronic subassembly and performing a specific function. An electronic device is usually manufactured as a separate unit and can be independently tested.

Note : An electronic device, as defined above, may be a complete instrument (e.g. instrument for direct sales to the public) or parts of an instrument (e.g. printer, indicator).

(ii) *Electronic sub-assembly*

A part of an electronic device, employing electronic components and having a recognizable function of its own. (e.g. A/D converter, display matrix).

(iii) *Electronic component*

The smallest physical entity that uses electron or hole conduction in semi-conductors, gases or in a vacuum.

(4) Indication device (of a weighing instrument)

Part of the load measuring device on which the direct reading of the result is obtained.

(i) *Indicating component*

Component indicating the equilibrium and/or the result on an instrument with one position of equilibrium it indicate only the equilibrium (so-called zero).

On an instrument with several positions of equilibrium it indicates both the equilibrium and the result. On an electronic instrument, this is the display.

(ii) *Scale mark*

A line or other mark on an indicating component corresponding to a specified value of mass.

(iii) *Scale base*

An imaginary line through the centres of all the shortest scale marks.

(5) Auxiliary indicating devices**(i) Device for interpolation of reading (Vernier)**

Device connected to the indicating element and sub-dividing the scale of an instrument, without special adjustment.

(ii) Complementary indicating device

Adjustable device by means of which it is possible to estimate, in units of mass, the value corresponding to the distance between a scale mark and the indicating component.

(iii) Indicating device with a differentiated scale division

Digital indicating device of which the last figure after the decimal sign is clearly differentiated from other figures.

(6) Extended indicating device

A device temporarily changing the actual scale interval (d) to a value less than the verification scale interval (e) following a manual command.

(7) Supplementary devices**(i) Levelling device**

Device for setting an instrument to its reference position.

(ii) Zero setting device

Device for setting the indication to zero when there is no load on the load receptor.

(a) Non automatic zero setting device

Device for setting the Indication to zero by an operator.

(b) Semi automatic zero setting device

Device for setting the Indication to zero automatically following a manual control.

(c) Automatic zero-setting device

Device for setting the Indication to zero automatically without the intervention of an operator.

(d) Initial zero-setting device

Device for setting the Indication to zero automatically at the time the Instrument is switched on and before it is ready for use.

(iii) Zero tracking device

Device for maintaining the zero Indication within certain limits automatically.

(iv) Tare device

Device for setting the indication to zero when a load is on the load receptor;

without altering the weighing range for net loads (additive tare device); or

reducing the weighing range for net loads (subtractive tare device).

It may function as:

a non-automatic devices (load balanced by an operator);

a semi-automatic device (load balanced automatically following a single manual command);

an automatic device (load balanced automatically without the intervention of an operator).

(a) *Tare balancing device* : Tare device without indication of the tare value when the instrument is loaded.

(b) *Tare weighing device* : Tare device that stores the tare value and is capable of indicating or printing it whether or not the instrument is loaded.

(v) Preset tare device

Device for subtracting a preset tare value from a gross or net weight value and indicating the result of the calculation. The weighing range for net loads is reduced accordingly.

(vi) Locking device

Device for immobilizing all or part of the mechanism of an instrument.

(vii) Auxiliary verification device

Device permitting separate verification of one or more main devices of an instrument.

(viii) Selection device for load receptors and load measuring devices

Devices for attaching one or more load receptors to one or more load measuring devices, whatever intermediate load transmitting device are used.

(ix) Indication stabilizing device

Device for maintaining a stable indication under given conditions.

3. Metrological characteristics of an instrument**(1) Weighing capacity (Max)**

(i) **Maximum weighing capacity**, not taking into account the additive tare capacity.

(ii) *Minimum capacity (Min)*

Value of the load below which the weighing results may be subject to an excessive relative error.

(iii) *Self-indication capacity*

Weighing capacity within which equilibrium is obtained without the intervention of an operator.

(iv) *Weighing range*

Range between the minimum and maximum capacities.

(v) *Extension interval of self-indication*

Value by which it is possible to extend the range of self-indication within the weighing range.

(vi) *Maximum tare effect ($T = + \dots, T = - \dots$)*

Maximum capacity of the additive tare device or the subtractive tare device.

(vii) *Maximum safe load (Lim)*

Maximum static load that can be carried by the instrument without permanently altering its metrological qualities.

(2) *Scale divisions*(i) *Scale spacing (instrument with analogue indication)*

Distance between any two consecutive scale marks, measured along the scale base.

(ii) *Actual scale interval (d)*

Value expressed in units of mass of,—
the difference between the values corresponding to two consecutive scale marks, for analogue indication, or
the difference between two consecutive indicated values, for digital indication.

(iii) *Verification scale interval (e)*

Value expressed in units of mass, used for the classifications and verification of an instrument.

(iv) *Scale interval of numbering*

Value of the difference between two consecutive numbered scale marks.

(v) *Number of verification scale intervals (single interval instrument)*

Quotient of the maximum capacity and the verification scale interval:

$$n = \text{Max}/e$$

(vi) *Multi-interval instrument*

Instrument having one weighing range which is divided into partial weighing ranges each with different scale intervals, with the weighing range determined automatically according to the load applied, both on increasing and decreasing loads.

(vii) *Multiple range instrument*

Instrument having two or more weighing ranges with different maximum capacities and different scale intervals for the same load receptor, each range extending from zero to its maximum capacity.

4. Metrological properties of an instrument(1) *Discrimination*

Ability of an instrument to react to small variation of load.

The discrimination threshold, for a given load, is the value of the smallest additional load that, when gently deposited on or removed from the load receptor causes a perceptible change in the indication.

(2) *Repeatability*

Ability of an instrument to provide results that agree one with the other when the same load is deposited several times and in a practically identical way on the load receptor under reasonably constant test conditions.

(3) *Durability*

Ability of an instrument to maintain its performance characteristics over a period of use.

(4) *Warm-up time*

The time between the moment power is applied to an instrument and the moment at which the instrument is capable of complying with requirements.

5. Indications and errors(1) *Methods of indication*(i) *Balancing by weights :*

Value of metrological controlled weights that balance the load (taking into account the reduction ratio of the load).

(ii) *Analogue indication :*

Indication enabling the evaluation of the equilibrium position to a fraction of the scale interval.

(iii) *Digital indication* :

Indication in which the scale marks are composed of a sequence of aligned figures that do not permit interpolation to fractions of the scale interval.

(2) *Weighing results*

Note : The following definitions apply only when the indication has been zero before the load has been applied to the instrument.

(i) *Gross value (G) :*

Indication of the weight of a load on an instrument, with no tare or preset tare device in operation.

(ii) *Net value (N) :*

Indication of the weight of a load on an instrument after operation of a tare device.

(iii) *Tare value (T) :*

The weight value of a load, determined by a tare weighing device.

(3) *Other weight values*(i) *Preset tare value (PT) :*

Numerical value, representing a weight that is introduced into the instrument.

"Introduced" includes such as keying in, recalling from a data storage, or inserting via an interface.

(ii) *Calculated net value :*

Value of the difference between a gross or net weight value and a preset tare value.

(iii) *Calculated total weight value :*

Calculated sum of more than one weight value and/or calculated net value.

(4) *Reading*(i) *Reading by simple juxtaposition*

Reading of the weighing result by simple juxtaposition of consecutive figures giving the weighing result, without the need of calculation.

(ii) *Overall inaccuracy of reading*

The overall inaccuracy of reading of an instrument with analog indication is equal

to the standard deviation of the same indication, the reading of which is carried out under normal conditions of use by several observers.

It is customary to make at least ten readings of the results.

(iii) *Rounding error of digital indication*

Difference between the indication and the result the instrument would give with analog indication.

(iv) *Minimum reading distance*

The shortest distance that an observer is able to freely approach the indicating device to take a reading under normal conditions of use.

This approach is considered to be free for the observer if there is a clear space of at least 0.8 m in front of the indicating device. (See figure 32 A)

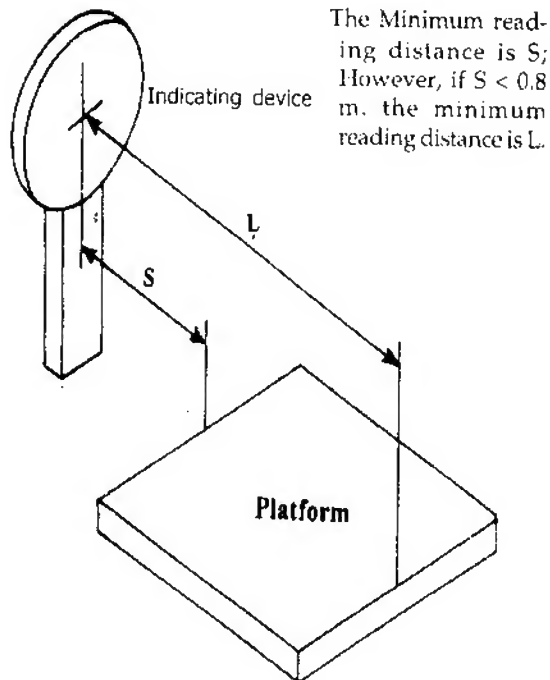


FIGURE- 32 A

(5) *Errors*

(See Figure 32 B for illustration of certain terms used)

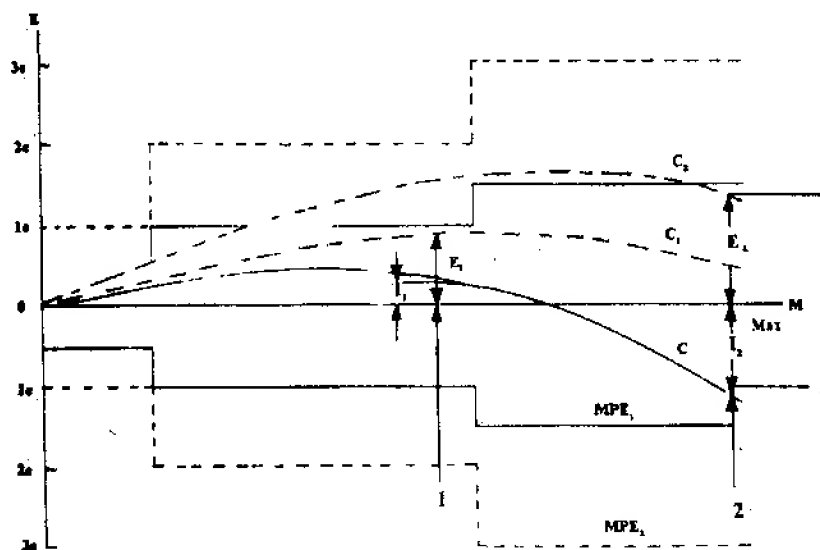


FIGURE-32 B

Illustration of certain terms used

M = mass to be measured

E = error of indication

MPE_1 = maximum permissible error on verification

MPE_2 = maximum permissible error in service (inspection)

C = characteristic under reference conditions

C_1 = characteristic due to influence factor or disturbance

C_2 = characteristic after durability tests

I_1 = intrinsic

DE = durability error

Situation 1 : Shows the error E_1 of an instrument due to an influence factor or a disturbance, I_1 is the intrinsic error. The fault due to the influence factor or disturbance applied equals E_1 minus I_1 .

Situation 2 : Shows the error E_2 of an instrument after the durability test. I_2 is the initial intrinsic error. The durability error equals E_2 minus I_2 .

(i) *Error (of Indication)*

The indication of an instrument minus the (conventional) true value of the mass.

(ii) *Intrinsic error*

The error of an instrument under reference conditions.

(iii) *Initial intrinsic error*

The intrinsic error of an instrument as determined prior to the performance and span stability tests.

(iv) *Maximum permissible error*

Maximum difference, positive or negative, allowed by regulation between the indication of an instrument and the corresponding true value, as determined by reference standard masses, with the instrument being at zero at no-load, in the reference position.

(v) *Fault*

The difference between the error or indication and the intrinsic error of an instrument.

Note : Principally, a fault is the result of an undesired change of data contained in or flowing through an electronic instrument.

(vi) *Significant fault*

A fault greater than e .

Note : For a multi-interval instrument, the value of e is that appropriate to the partial weighing range.

The following are not considered to be significant faults, even when they exceed e :

- Faults arising from simultaneous and mutually independent causes in the instrument.
- Faults implying the impossibility to perform any measurement.
- Faults being so serious that they are bound to be noticed by all those interested in the result of measurement.

- Transitory faults being momentary variations in the indication which cannot be interpreted, memorized or transmitted as a measuring result.

(vii) *Durability error*

The difference between the intrinsic error over a period of use and the initial intrinsic error of an instrument.

(viii) *Significant durability error*

A durability error greater than e .

Note 1 : A durability error can be due to mechanical wear and tear or due to drift and aging of electronic parts. The concept of significant durability error applies only to electronic parts.

Note 2 : For a multi-interval instrument, the value of e is that appropriate to the partial weighing range.

The following are not considered to be significant durability error, even when they exceed e :

Errors occurring after a period of instrument use that are clearly the result of a failure of a device/component, or of a disturbance and for which the indication :

- cannot be interpreted, memorized, or transmitted as a measurement result/or
- implies the impossibility to perform any measurement, or
- is so obviously wrong that it is bound to be noticed by all those interested in the results of measurement.

(ix) *Span stability*

The capacity of an instrument to maintain the difference between the indication of weight at maximum capacity and the indication at zero over period of use within specified limits.

6. Influence and reference conditions

(1) Influence quantity

A quantity that is not the subject of the measurement but which influences the values of the measure and or the indication of the instrument.

(i) Influence factor

An influence quantity having a value within the specified rated operating conditions of the instrument.

(ii) Disturbance

An influence quantity having a value within the limits specified in this specification but outside the specified rated operating conditions of the instrument.

(2) Rated operating conditions

Conditions of use, giving the range of values of influence quantities for which the metrological characteristics are intended to lie within the specified maximum permissible errors.

(3) Reference conditions

A set of specified values of influence factors fixed to ensure valid inter-comparison of the results of measurements.

(4) Reference position

Position of the instrument at which its operation is adjusted.

7. Performance test

A test to verify whether the equipment under test (EUT) is capable of performing its intended functions.

PART II

NON-AUTOMATIC WEIGHING INSTRUMENTS

1. Scope

This specification specifies the metrological and technical requirements for non-automatic weighing instruments and will not be applicable to the following non-graduated instruments :

(1) Beam scale

(2) Counter machine

2. Principles involved

(1) Units of measurement

- The units of mass to be used on an instrument shall be the kilogram (kg) the milligram (mg), the gram (g) and tonne (t).
- For special application e.g. trade with precious stones, the metric carat (1 carat = 0.2 g) may be used as unit of measurement. A symbol for the carat shall be "c".

(2) Metrological requirements

The requirements apply to all instruments irrespective of their principles of measurement.

Instruments are classified according to:

- the verification scale interval,
- the number of verification scale intervals.

The maximum permissible errors are in the order of magnitude of the verification scale interval.

A minimum capacity (Min) is specified to indicate that the instrument should not be used for measuring loads below that limit.

3. Metrological requirements

(1) Principles of classification

(i) Accuracy classes

The accuracy classes for instrument and their symbols shall be as given in Table 15.

TABLE 15

Class	Symbol
Special accuracy	I
High accuracy	II
Medium accuracy	III
Ordinary accuracy	IV

(2) Verification scale interval

(i) Verification scale interval shall be in the form

$$1 \times 10^k, 2 \times 10^k, 5 \times 10^k$$

k being a positive or negative whole number or equal to zero.

(ii) The verification scale interval for different types of instruments shall be as given in Table 16.

TABLE 16

Type of instrument	Verification scale interval
Graduated, without auxiliary indicating device	$e = d$
Graduated, with auxiliary indicating device	e is chosen by the manufacturer according to requirement in sub-paragraph (3) and clause (iii) of sub-paragraph (5) of this paragraph.
Non-graduated	e is chosen by the manufacturer according to sub-paragraph (3) of this paragraph.

(3) Classification of instruments

(i) The verification scale interval, number of verification scale intervals and the minimum capacity, in relation to the accuracy class of an instrument, shall be as given in Table 17.

TABLE 17

Accuracy class	Verification scale interval e	Number of verification scale intervals $n = \text{Max}/e$		Minimum capacity
		minimum	maximum	
Special I	$0.001 \text{ g} \leq e$	50 000*	—	100 e
High II	$0.001 \text{ g} \leq e \leq 0.05 \text{ g}$	100	100 000	20 e
	$0.1 \text{ g} \leq e$	5000	100 000	50 e
Medium III	$0.1 \text{ g} \leq e \leq 2 \text{ g}$	100	10 000	20 e
	$5 \text{ g} \leq e$	500	10 000	20 e
Ordinary IV	$5 \text{ g} \leq e$	100	1000	10 e

Note : For values of 'e' less than 1 mg in respect of class I accuracy instruments, e shall be taken to be equal to 1 mg for the purpose of verification/inspection.

See for exception in clause (v) of sub-paragraph (5) of this paragraph.

(ii) On multiple range instruments, if the verification scale intervals are e_1, e_2, \dots, e_r with $e_1 < e_2 < \dots < e_r$, Min, n and Max shall be indexed accordingly.

(iii) On multiple range instruments each range shall be treated as an instrument with one range.

(iv) For special application that are clearly marked on the instrument, an instrument

may have weighing ranges in classes I and II or in classes II and III. The instrument as a whole shall then comply with the more severe requirements of sub-paragraph (9) of this paragraph applicable to either of the two classes.

(4) Additional requirements for a multi-interval instrument

(i) Partial weighing range

Each partial range (index $i = 1, 2, \dots$) shall be defined by:

—its verification scale intervals $e_i, e_{i+1} > e_i$

its maximum capacity Max_i

its minimum capacity $\text{Min}_i = \text{Max}_{(i-1)}$ (for $i = 1$ the minimum capacity is $\text{Min}_1 = \text{Min}$)

The number of verification scale intervals n for each partial range is equal to

$$n_i = \text{Max}_i / e_i$$

(ii) *Accuracy class*

e_i and n_i in each partial weighing range, and min_i shall comply with the requirements given in Table 40 according to the accuracy class of the instrument.

(iii) *Maximum capacity of partial weighing ranges*

With the exception of the last partial weighing range, the requirements in Table 18 shall be complied with, according to the accuracy class of the instrument.

TABLE 18

Class	I	II	III	IV
$\text{Max}_i / e_i + 1$	$\geq 50\ 000$	$\geq 5\ 000$	≥ 500	≥ 50

(iv) *Instrument with a tare device*

Requirements concerning the ranges of a multi-interval instrument apply to the net load, for every possible value of the tare.

(5) *Auxiliary indicating devices*

(i) *Type and application*

Only instruments of classes I and II may be fitted with an auxiliary indicating device, which shall be,—

- a device with a rider, or
 - a device for interpolation of reading, or
 - a complementary indicating device (*)
- or
- an indicating device with a differentiated scale division (**).

These devices shall be permitted only to the right of the decimal sign.

(ii) A multi-interval instrument shall not be fitted with an auxiliary indicating device.

(iii) *Verification scale interval*

The verification scale interval e shall be determined by the expression

$$d < e \leq 10 d^{***}$$

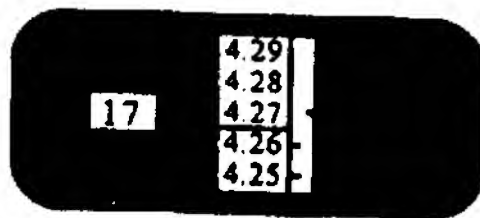
such that $e = 1 \times 10^k \text{ kg}$, $2 \times 10^k \text{ kg}$, $5 \times 10^k \text{ kg}$ k being a positive or negative whole number, or zero. This condition shall not apply to an instrument of class I with $d < 1 \text{ mg}$. In that case e shall uniformly be 1 mg .

***The value of e , calculated following this rule, are, for example,

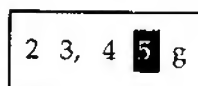
TABLE 19

$d =$	0.1 g	0.2 g	0.5 g
$e =$	1 g	1 g	1 g

(i) Example of a complementary indicating device (*)

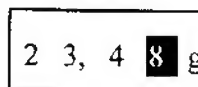


(ii) examples of indicating devices each with a differentiated scale division (**)



last differentiated figure : 5

$d = 0.01 \text{ g}$ or 0.05 g



$c = 0.1 \text{ g}$

last differentiated figure : 8

$d = 0.01 \text{ g}$ or 0.02 g

$e = 0.1 \text{ g}$

Figure 32-C Example of a auxiliary indicating device

(iv) *Minimum capacity*

The minimum capacity of the instrument is determined in conformity with the requirements in Table 17.

(v) *Minimum number of verification scale intervals*

for an instrument of class I with $d < 0.1 \text{ mg}$, n may be less than 50000.

(6) *Maximum permissible errors*

(i) *Values of maximum permissible errors on verification/reverification*

The maximum permissible errors allowed for increasing or decreasing loads shall be as given Table 20.

TABLE 20

Maximum permissible errors on verification/re-verification	For loads m expressed in verification scale intervals e			
	Class I	Class II	Class III	Class IV
$\pm 0.5e$	$\text{Min} \leq m \leq 50\ 000$	$\text{Min} \leq m \leq 5\ 000$	$\text{Min} \leq m \leq 500$	$\text{Min} \leq m \leq 50$
$\pm 1e$	$50\ 000 < m \leq 200\ 000$	$5\ 000 \leq m \leq 20\ 000$	$500 \leq m \leq 2\ 000$	$50 < m \leq 200$
$\pm 1.5e$	$200\ 000 < m \leq 2\ 000\ 000$	$20\ 000 < m \leq 200\ 000$	$2\ 000 < m \leq 10\ 000$	$200 < m \leq 1\ 000$

(ii) *Values of maximum permissible errors in inspection*

The maximum permissible errors during inspection shall be twice the maximum permissible errors allowed on verification.

(iii) *Basic rules concerning the determination of errors*(a) *Influence factors*

Errors shall be determined under normal test condition. When the effect of one factor is being evaluated, all other factors are to be kept relatively constant, at a value close to normal.

(b) *Maximum permissible errors for net values*

The maximum permissible errors apply to the net value of the load for every possible tare load, except preset tare values

(c) *Tare weighing device*

The maximum permissible error for a tare weighing device is the same, for any tare value as those of the instrument, for the same value of load.

(7) *Permissible difference between results*

Regardless of what variation of results is permitted, the error of any single weighing result shall by itself not exceed the maximum permissible error for the given load.

(i) *Repeatability*

The difference between the maximum and minimum results of several weighings of the same load shall not be greater than the absolute value of the maximum permissible error for the given load.

(ii) *Eccentric loading*

The indications for different positions of a load shall meet the maximum permissible errors, when the instrument is tested according to sub-paragraphs (a) to (d) of this paragraph.

(a) Unless otherwise specified hereafter, a load corresponding to $1/3$ of the sum of the maximum capacity and the corresponding maximum additive tare effect shall be applied.

(b) On an instrument with a load receptor having n points of support,

with $n > 4$, the fraction $1/(n-1)$ of the sum of the maximum capacity and the maximum additive tare effect shall be applied to each point of support.

(c) On an instrument with a load receptor subject to minimal off-centre loading (e.g. tank, hopper) a test load corresponding to one-tenth of the sum of the maximum capacity and the maximum additive tare effect shall be applied to each point or support.

(d) On an instrument used for weighing rolling loads (e.g. vehicle scale, rail suspension instrument) a rolling test load corresponding to the usual rolling load, the heaviest and the most concentrated one which may be weighted, but not exceeding 0.8 times the sum of the maximum capacity and the maximum additive tare effect, shall be applied at different points on the load receptor.

(iii) *Multiple indicating devices*

For a given load the difference between the indications of multiple indicating devices including tare weighing device, shall be not greater than the absolute value of the maximum permissible error, but shall be zero between digital indicating or printing devices.

(iv) *Different positions of equilibrium*

The difference between two results obtained for the same load when the method of balancing the load is changed (In the case of an instrument fitted with a device for extending the self-indication capacity) in two consecutive tests, shall not exceed the absolute value of the maximum permissible error for the applied load.

(8) *Discrimination*(i) *Non-self indicating instrument*

An extra load equivalent to the value of the maximum permissible error for the applied load when gently placed or withdrawn from the instrument at equilibrium shall produce movement as required under sub-paragraph (1) of paragraph 6.

(ii) *Self or semi-self indicating instrument*(a) *Analogue indication*

An extra load equivalent to the

maximum permissible error for applied load when placed gently on or withdrawn from the instrument at equilibrium shall cause a permanent displacement of the indicating element corresponding to not less than 0.7 times the extra load.

(b) Digital indication

An additional load equal to 1.4 times the actual, scale interval, when gently placed on or withdrawn from the instrument at equilibrium shall change the initial indication.

(9) *Variation due to influence quantities and time*

An instrument shall comply, unless otherwise specified, with sub-paragraphs (6), (7) and (8) of this paragraph under the conditions of (ii) and (iii) of sub-paragraph (9) of this paragraph and additionally it shall comply with clauses (i) and (iv) of sub-paragraph (9) of this paragraph.

(i) *Tilting*

- (a) For instrument of class II, III or IV liable to be tilted, the influence of tilting shall be determined under the effect of a lengthwise or transverse tilting equal to 2/1000 or corresponding to the limiting value of tilting marked on, or indicated by a level indicator, whichever is the greater tilt.

The absolute value of the difference between the indication of the instrument in its reference position (not tilted) and the indication in the tilted position shall not exceed:

- at no load, two verification scale intervals, (the instrument having first been adjusted to zero at no load in its reference position) except instruments of class II.
- at self indication capacity and at maximum capacity, the maximum permissible error (the instrument having been adjusted to zero at no load both in the reference and in the tilted position).

An instrument shall be fitted with a levelling device and a level indicator fixed firmly on the instrument in a place clearly visible to the user, unless the instrument is:

freely suspended, or
installed in a fixed position, or
complying with the requirements on tilting when tilted to 5% in any direction.

The limiting value of the level indicator shall be obvious, so that tilting is easily noticed.

Note : Limiting value of tilting : Displacement of 2 mm from a central position.

- (b) On a class I instrument, the limiting value of tilting shall correspond to a tilt of no more than 2/1000 otherwise the instrument shall meet the requirement for instruments of class II.

(ii) *Temperature*

(a) Prescribed temperature limits

If no particular working temperature is stated in the descriptive markings of an instrument, this instrument shall maintain its metrological properties within the following temperature limits:

−10°C + 40°C

(b) Special temperature limits

An instrument for which particular limits of working temperature are stated in the descriptive markings shall comply with the metrological requirements within those limits.

The limits may be chosen according to the application of the instrument.

The ranges within those limits shall be at least equal to:

5 °C for instruments of class (I)

15 °C for instruments of class (II)

30 °C for instruments of class (III) and (IV)

(c) Temperature effect on no-load indication

The indication at zero or near zero shall not vary by more than one verification scale interval for a difference in ambient temperature of 1°C for instruments of class (I) and 5°C for other classes.

For multi-interval instruments and for multiple range instruments this applies to the smallest verification scale interval of the instrument.

(iii) *Mains power supply*

An instrument operated from a mains

power supply shall comply with the metrological requirements if the power supply varies:

in voltage from : -15% to +10% of the value marked on the instrument,

in frequency : from -2% to +2% of the value marked on the instrument, if alternate current is used.

(iv) *Time*

Under reasonably constant environmental conditions, an instrument of class I, II or III shall meet the following requirements.

- (a) When any load is kept on the instrument, the difference between the indication obtained immediately after placing a load and the indication observed during the following 30 minutes, shall not exceed 0.5 e . However, the difference between the indication obtained at 15 minutes and after that at 30 minutes shall not exceed 0.2 e .

If these conditions are not met, the difference between the indication obtained immediately after placing a load on the instrument and the indication observed during the following four hours shall not exceed the absolute value of the maximum permissible error at the load applied.

- (b) The deviation on returning to zero as soon as the indication has stabilized, after the removal of any load which has remained on the instrument for one half hour, shall not exceed 0.5 e .

For a multi-interval instrument, the deviation shall not exceed 0.5 e_1 .

On a multiple range instrument, the deviation on returning to zero from Max_1 shall not exceed 0.5 e_1 . Furthermore, after returning to zero from any load greater than Max_1 and immediately after switching to the lowest weighing range, the indication near zero shall not vary by more than e_1 during the following 5 minutes.

- (c) The durability error due to wear and tear shall not be greater than the value of the maximum permissible error.

Adherence to this requirement is assumed if the instrument has passed the endurance test specified in paragraph 9, which shall be performed only for instrument with

$Max \leq 100$ kg.

(10) *Pattern evaluation tests*

Upon pattern evaluation, the tests given in paragraph 9 and Annexure A shall be performed, to verify adherence to the requirement in sub-paragraphs (6), (7), (8) and clauses (i) to (iv) of sub-paragraph (9) of this paragraph, sub-paragraph (5) and (6) of paragraph 4, sub-paragraph (3) of paragraph 5 and sub-paragraph (1) of paragraph 6. The endurance test shall be performed after all other tests in paragraph 9 and Annexure A.

4. Technical requirements for a self or semi-self indicating instruments

(1) *General requirements of construction*

(i) *Suitability*

- (a) Suitability for application

An instrument shall be designed to suit its intended purpose of use.

- (b) Suitability for use

An instrument shall be solidly and carefully constructed in order to ensure that it maintains its metrological qualities during a period of use.

- (c) Suitability for verification

An instrument shall permit the tests set out in this specification to be performed.

In particular, load receptors shall be such that the standard masses can be deposited on them easily and in total safety. If weights cannot be placed, an additional support may be required.

It must be possible to identify devices that have been subject to a separate type examination procedure (e.g. load cells, printers).

(ii) *Security*

- (a) Fraudulent use

An instrument shall have no characteristics likely to facilitate its fraudulent use.

(b) **Accidental breakdown and mal-adjustment**

An instrument shall be so constructed that an accidental breakdown or a mal-adjustment of control elements likely to disturb its correct functioning cannot take place without its effect being evident.

(c) **Controls**

Controls shall be so designed that they cannot normally come to rest in positions other than those intended by design, unless during the manoeuvre all indication is made possible, keys shall be marked unambiguously.

(d) **Securing (Sealing) of components and pre-set controls**

An instrument shall have provisions as required by the director legal metrology, for securing components and preset controls to which access or adjustment likely to affect the metrological characteristics of the instrument, is possible.

On a class I instrument devices to adjust sensitivity may remain unsecured.

(e) **Adjustment**

If an instrument is fitted with an automatic or a semi-automatic span adjustment device, this device shall be incorporated inside the instrument. External influence upon this device shall be practically impossible after sealing.

(f) **Gravity compensation**

A gravity sensitive instrument may be equipped with a device for compensating the effects of gravity variation. After securing, external influence on or access to this device shall be practically impossible.

The scale, numbering and printing shall permit the figures which form the results to be read by simple juxtaposition:

Provided that this requirement shall not be applicable in the case of steel yard type weighing instruments.

(ii) *Form of the indication*

(a) Weighing results shall contain the names or symbols of the units of mass in which they are expressed.

For any one indication of weight, only one unit of mass shall be used.

The scale interval shall be in the form 1×10^k , 2×10^k or 5×10^k , in which the result is expressed, the index k being a positive or negative whole number or equal to zero.

All indicating, printing and tare weighing devices of an instrument shall, within any one weighing range, have the same scale interval for any given load.

(b) A digital indication shall display at least one figure beginning at the extreme right.

Where the scale interval is changed automatically the decimal sign shall maintain its position in the display.

A decimal fraction shall be separated from its integer by a decimal sign (comma or dot), with the indication showing at least one figure to the left of the sign and all figures to the right.

Zero may be indicated by one zero to the extreme right, without a decimal sign.

The unit of mass shall be chosen so that weight values have not more than one non-significant zero to the right. For values with decimal sign, the non-significant zero is allowed only in the third position after the decimal sign.

(iii) *Limits of indication*

There shall be no indication above $\text{Max} + 9e$

(iv) *Approximate indication device*

The scale interval of an approximate indicating device shall be greater than $\text{Max}/100$ without being smaller than

(2) *Indication of weighing results*(i) *Quality of reading*

Reading of the results shall be reliable, easy and unambiguous under conditions of normal use:

the overall inaccuracy of reading of an analogue indicating device shall not exceed $0.2e$.

the figures forming the results shall be of a size, shape and clarity for reading to be easy.

20 e. This approximate device is considered as giving secondary indications.

(v) *Extending the range of self-indication on a semi-self-indicating instrument*

The extension interval of the range of self-indication shall not be greater than the value of the self-indication capacity.

- (a) The scale interval of extension of the range of the self-indication should be equal to the capacity of self, indication (comparator instruments are excluded from this provision).
- (b) An extension device with accessible sliding poises is subject to the requirements of clause (ii) of sub-paragraph (2) of paragraph 6.
- (c) On an extension device with enclosed sliding poises or mass switching mechanisms each extension should involve an adequate change in the numbering. It should be possible to seal the housing and the adjusting activities of the weights or masses.

(3) *Analogue indicating device*

The following requirements apply in addition to those in clause (i) to (iv) of sub-paragraph (2) of this paragraph.

(i) *Scale marks : Length and width*

Scale shall be designed and numbered so that reading the weighing results is easy and unambiguous.

(a) *Forms of scale marks.*

Scale marks shall consist of lines of equal thickness; this thickness should be constant and between $1/10$ and $1/4$ of the scale spacing, without being less than 0.2mm. The length of the shortest scale mark should be at least equal to the scale spacing.

(b) *Arrangements of scale marks*

Scale marks should be arranged in accordance with one of the sketches in Figure 32-D (the line joining the end of the scale marks optional).

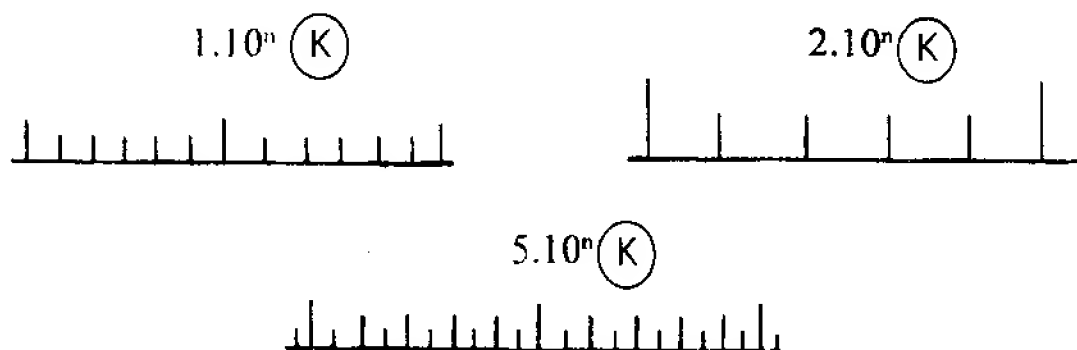


Figure 32 D—Examples of the application to rectilinear scales

(c) *Numbering*

On one scale, the scale interval of numbering should be:

—constant,

—in the form 1×10^k , 2×10^k , 5×10^k units (k being a positive or a negative whole number or equal to zero),

—not greater than 25 times as the scale interval of the instrument.

If the scale is projected on a screen, at least two numbered scale marks

should appear wholly in the projected zone.

The height of the number (real or apparent) expressed in millimetres should be not less than 3 times the minimum reading distance expressed in metre, without being less than 2 mm.

This height should be proportional to the length of the scale mark to which it relates.

The width of a number, measured parallel to the base of the scale,

should be less than the distance between two consecutive numbered scale marks.

(d) *Indicating component*

The width of the pointer of the indicating components should be approximately equal to that of the scale marks and of the length such that the tip is at least level with the shortest mark.

The distance between the scale and the pointer should be at the most equal to the scale spacing, without being greater than 2 mm.

(ii) *Scale spacing*

on an instrument of class (I) or (II);

1 mm for indicating devices;

0.25 mm for complementary indicating devices;

on an instrument of class III and IIII.

1.25 mm for dial indicating devices.

1.75 mm for optical projection indicating devices.

(iii) *Limits of indication*

Stops shall be provided to limit the movement of the indicating component whilst allowing it to travel below zero and above the capacity of self-indication. This re-requirements does not apply to multi-revolution dial instruments.

The stops limiting the movement of the indicating components should permit it to travel across zones of at least 4 scale spacings below zero and above the capacity of self-indication (three zones are not provided with a scale on fan charts and on dials with a single revolution pointer they are called "blank zone").

(iv) *Damping*

Damping should achieve a stable indication within 5 simple half periods of oscillation.

Hydraulic damping elements sensitive to variations in temperature should be provided with an automotive regulating device or an easily accessible manual regulating device.

It should be impossible for the fluid of hydraulic damping elements on portable instruments to spill when the instrument is inclined at 45°.

(4) *Digital indicating and printing devices*

The following requirements apply in addition to those in clauses (i) to (v) of sub-paragraph (2) of this paragraph.

(i) *Change of indication*

After a change in load, the previous indication shall not persist for longer than 1 second.

(ii) *Stable equilibrium*

Equilibrium is deemed to be stable when,—

In case of printing and/or data storage, the requirement in clause (v) of sub-paragraph (4) of this paragraph are met, in case of zero or tare operations clauses (iv), (vi), (vii) of sub-paragraph (5) and (viii) of sub-paragraph (6) of this paragraph, it is sufficiently close to the final equilibrium to allow a correct operation of the device within relevant accuracy requirements.

(iii) *Extended indicating device*

An extended indicating device shall not be used on an instrument with a differentiated scale division.

When an instrument is fitted with an extended indicating device, displaying the indication with a scale interval smaller than 'e' shall be possible only,

during pressing a key, or

for a period not exceeding 5 seconds after a manual command.

In any case printing shall not be possible.

(iv) *Multiple use of indicating device*

Indications other than primary indication may be displayed in the same indicating device, provided that,—

Quantities other than weight values are identified by the appropriate unit of measurement, or symbol thereof, or a special sign.

Weight values that are not weighing results (sub-clause (i) through clause (iii) of sub-paragraph (2) of paragraph 5 Part I) shall be clearly identified, or they may be displayed only temporarily on manual command and shall not be printed.

No restrictions apply if the weighing mode is made inoperative by a special command.

(v) *Printing device*

Printing shall be clear and permanent for the intended use, printed figures shall be at least 2 mm high.

If printing takes place, the name or the symbol of the unit of measurement shall be either to the right of the value or above a column of values.

Printing shall be impossible when the equilibrium is not stable.

Stable equilibrium is considered to be achieved when over a period of 5 seconds following printout, no more than two adjacent values are indicated, one of which being the printed value.

(vi) *Memory storage device*

The storage of primary indications for subsequent indication, date transfer, totalizing, etc, shall be impossible when the equilibrium is not stable. The criterion of stable equilibrium is the same as in clause (v) of sub-paragraph (4) of paragraph 4.

(5) *Zero setting and zero-tracking devices*

An instrument may have one or more zero-setting devices and shall have not more than one zero-tracking device.

(i) *Maximum effect*

The effect of any zero setting device shall not alter the maximum weighing capacity of the instrument.

The overall effect of zero setting and zero tracking device shall be not more than 4% and of the initial zero setting device not more than 20% of the maximum capacity.

(ii) *Accuracy*

After zero setting, the effect of zero deviation on the result of the weighing shall be not more than 0.25 e; however, on an instrument with auxiliary Indicating device this effect shall be not more than 0.5 d.

(iii) *Multiple range instrument*

Zero setting in any weighing range shall be effective also in the greater weighing ranges if switching to a greater weighing range is possible while the instrument is loaded.

(iv) *Control of the zero setting device*

An instrument except an instrument

according to sub-para (13) and (14) of this paragraph,

whether or not equipped with an initial zero-setting device, may have a combined semi-automatic zero-setting device and a semi-automatic tare-balancing device operated by the same key.

If an instrument has a zero device and a tare-weighing device, the control of the zero-setting device shall be separated from that of the tare-weighing device.

A semi-automatic zero setting device shall function only; and when the instrument is in stable equilibrium, it cancels any previous tare operation.

(v) *Zero indicating device on an instrument with digital indication*

An instrument with digital indication shall have device that displays a special signal when the deviation from zero is not more than 0.25 e. This device may also work when zero is indicated after a tare operation.

This device is not mandatory on an instrument that has an auxiliary indicating or a zero-tracking device provided that the rate of zero tracking is not less than 0.25 d/second.

(vi) *Automatic zero setting device*

An automatic zero-setting device shall operate only when,—

the equilibrium is stable, and

the indication has remained stable below zero at least 5 seconds.

(vii) *Zero tracking device*

A zero tracking device shall operate only when,—

the indication is at zero, or at a negative net value equivalent to gross zero, and

the equilibrium is stable, and

the corrections are not more than 0.5 d/second.

When zero is indicated after a tare operation, the zero tracking device may operate within a range of 4% of max around the actual zero value.

(6) *Tare device*(i) *General requirements :*

A tare device shall comply with the relevant provisions of sub-paragraph (1) through (4) of this paragraph.

(ii) *Scale interval :*

The scale interval of a tare-weighing device shall be equal to the scale interval of the instrument for any given load.

(iii) *Accuracy :*

A tare device shall permit setting the indication to zero with an accuracy better than:

$\pm 0.25e$ for electronic instruments and any instrument with analogue indication.

$\pm 0.25e$ for mechanical instruments with digital indication and instruments with auxiliary indication device.

$\pm 0.5e$ for mechanical instruments with digital indication and instruments with auxiliary indication device.

On a multi-interval instrument e shall be replaced by e_1 .

(iv) *Operating range*

The tare device shall be such that it cannot be used at or below its zero effect or above its maximum indicated effect.

(v) *Visibility of operation*

Operation of the tare device shall be visibly indicated on the instrument. In the case of instruments with digital indication this shall be done by marking the indicated net value with the sign "NET" or "Net" or "net".

Note : If an instrument is equipped with a device that allows the gross values to be displayed temporarily while a tare device is in operation, the "NET" symbol disappears while the gross value is displayed.

This is not required for an instrument with a combined semiautomatic zero-setting device and a semi-automatic tare-balancing device operated by the same key.

(vi) *Subtractive tare device :*

When the use of subtractive tare device does not allow the value of the residual weighing range to be known, a device shall prevent the use of the instrument above its maximum capacity or indicate that this capacity has been reached.

(vii) *Multiple range instrument :*

On a multiple range instrument the tare operation shall be effective also in the

greater weighing ranges, if switching to a greater weighing range is possible while the instrument is loaded.

(viii) *Semi-automatic or automatic tare devices*

These devices shall operate only when the instrument is in stable equilibrium.

(ix) *Combined zero setting and tare balancing device*

If the semi automatic zero setting device and semi automatic tare balancing device are operated by the same key; sub clause (ii) and (v) of sub-paragraph (5) of this paragraph and if appropriate sub-clause (vii) of sub-paragraph (5) of this paragraph apply at any load.

(x) *Consecutive tare operations*

Repeat operation of a tare device is permitted.

If more than one tare device is operative at the same time, tare weight values shall be clearly designated when indicated or printed.

(xi) *Printing of weighing results*

Gross weight values may be printed without any designation. For a designation by a symbol, only "G" is permitted.

If only net weight values are printed without corresponding gross or tare values, they may be printed without any designation. A symbol for designation shall be "N". This applies also where semi-automatic zero setting and semi-automatic tare balancing are initiated by the same key.

Gross, net or tare values determined by a multiple range instrument or by a multi-interval instrument need not be marked by a special designation referring to the (partial) weighing range.

If net weight values are printed together with the corresponding gross and/or tare values, the net and tare values shall at least be identified by the corresponding symbol "N" and "T".

However, it is permitted to replace the symbols G, N, T by complete words.

If net weight values and tare values determined by different tare devices are printed separately, they shall be suitably identified.

(7) *Preset tare device*(7)(i) *Scale interval*

Regardless of how a preset tare value is introduced into the device, its scale interval shall be equal or automatically rounded to the scale interval of the instrument. On a multiple range instrument, a preset tare value may only be transferred from one weighing range to another one with a larger verification scale interval but shall then be rounded to the latter. For a multiple interval instrument, the maximum preset tare value shall not be greater than Max_1 and the indicated or printed, calculated net value shall be rounded to the scale interval of the instrument for the same net weight value.

(ii) *Modes of operation*

A preset tare device may be operated together with one or more tare devices provided that:

clause (x) of sub-paragraph (6) of this paragraph is complied, and

a Preset tare operation cannot be modified or cancelled as long as any tare device operated after the preset tare operation is still in use.

preset tare devices may operate automatically only if the preset tare value is clearly identified with the load to be measured.

(iii) *Indication of operation*

For the indicating device clause (v) of sub-paragraph (6) of this paragraph applies. It shall be possible to indicate the preset tare value at least temporarily.

Provisions of clause (xi) of sub-paragraph (6) of paragraph 4 applies accordingly provided that

if the calculated net value is printed, at least the preset tare value is printed as well, with the exception of an instrument covered by sub-paragraphs (13), (14) or (16) of this paragraph.

Preset tare values are designated by the symbol "PT"; however, it is permitted to replace the symbol "PT" by complete words.

(8) *Locking positions*(i) *Prevention of weighing outside the "weigh" position*

If an instrument has one or more locking device, these devices shall only have two

stable positions corresponding to "locked" and "weigh"; and weighing shall only be possible in the "weigh" position.

A "pre-weigh" position may exist on any instrument of class I or II, except under sub-paragraphs (13), (15) or (16) of this paragraph.

(ii) *Indication of position*

The "locked" and "weigh" positions shall be clearly shown.

(9) *Auxiliary calibration devices (removable or fixed)*(i) *Devices with one or more platform*

The nominal value of the ratio between the weights to be placed on the platform to balance a certain load and this load shall not be less than 1/5000 (it shall be visibly indicated just above the platform).

The value of the weights needed to balance a load equal to the verification scale interval shall be an integer multiple of 0.1g

(ii) *Numbered scale devices*

The scale interval of the auxiliary verification devices shall be equal to or smaller than 1/5 of the verification scale interval for which it is intended.

(10) *Selection of weighing ranges on a weighing scale on a multiple range instrument*

The range which is actually in operation shall be clearly indicated.

(a) *Manual selection of the weighing range is allowed*

—from a smaller to a greater weighing range at any load;

—from a greater to a smaller weighing range when there is no load on the load receptor and the indication is zero at a negative net value. The tare operation receptor shall be cancelled and the zero shall be set to $\pm 0.25 e$ both automatically.

(11) *Device for selection (or switching) between various load receptors—Load transmitting devices and various load measuring devices*(i) *Compensation of no load effect*

The selection device shall ensure compensation for the unequal no load effect

of the various load receptors-load transmitting devices, in use.

(ii) *Zero setting*

Zero setting of an instrument with any multiple combination of various load measuring devices and various load receptors shall be possible without any ambiguity and in accordance with the provisions of sub-paragraph (5) of paragraph 4.

(iii) *Impossibility of weighing*

Weighing shall not be possible while selection devices are being used.

(iv) *Identification of the combination use*

Combination of load receptors and load measuring devices used shall be readily identifiable.

(12) *"Plus" and "minus" comparative instrument*

For the purpose of verification a "heavy" or "plus" and "light" or "minus" comparators instrument is considered to be a semi-self indicating instrument.

(i) *Distinction between "plus" and "minus" zone*

On an analogue indicating device, the zones situated on either side of zero shall be distinguished by "+" and "-".

On a digital indicating device, an inscription nearer the indicating device shall be given.

range \pm gram (kg, t)

range gram (kg, t)/+ gram (kg, t)

(ii) *Form of scale*

Scale of a comparator instrument shall have at least one scale division d equal to e ($d = e$) on either side of zero. The corresponding value shall be shown at either end of the scale.

(13) *Additional requirement for an instrument for direct sales to the public*

The following requirements apply to an instrument of class II, III, or IV with a maximum capacity not more than 100 kg capacity designed for direct sale to the public.

(i) *Primary indication*

On an instrument for direct sale to the public, the primary indications are the weighing results and the information

about the correct zero position, tare, and pre-set tare operation.

(ii) *Zero setting device*

An instrument for direct sale to the public shall not be fitted with a non-automatic zero setting device unless operated with a tool.

(iii) *Tare device*

A mechanical instrument with a weight receptor shall not be fitted with a tare device.

An instrument shall not be fitted with a device which can recall the gross value while a tare or pre-set tare device is in operation.

(a) *Non-automatic tare device*

A displacement of 5 mm of a point of the control shall be at the most equal to one verification scale interval.

(b) *Semi-automatic tare device*

An instrument may be fitted with semi automatic tare device if—

the action of the tare device does not permit the reduction of the tare; and

their effect can only be cancelled when there is no load on the load receptor.

In addition, the instrument shall comply with at least one of the following requirements:

the tare value is indicated permanently in a separate display,

the tare value is indicated with a sign "-" (minus), when there is no load on the load receptor, or

the effect of the device is cancelled automatically when the indication returns to zero when unloading the load receptor after the stable net weighing results greater than zero has been indicated.

(c) *Automatic tare device*

An instrument shall not be fitted with an automatic tare devices.

(iv) *Preset tare device*

A preset tare device may be provided if the preset tare value is indicated as a primary indication on a separate display

which is clearly differentiated from the weight display sub-clause (b) of clause (iii) of sub-paragraph (13) of this paragraph, applies.

It shall not be possible to operate a pre-set tare device, if a tare device is in use.

Where a preset tare is associated with a price look up (PLU), the preset tare value may be cancelled at the same time, as the PLU is cancelled.

(v) *Impossibility of weighing*

It shall be impossible to weigh or to guide the indicating element during the normal locking operation or during the normal operation of adding or subtracting weights.

(vi) *Visibility*

All primary indications shall be displayed clearly and simultaneously to both the vendor and the customer.

On digital devices that display primary indications, the numerical figures on either set shall be of the same dimension and at least 10 mm high, with a tolerance of 0.5 mm

On an instrument to be used with weights, it shall be, possible to distinguish the value of the weights.

(vii) *No auxiliary and extended indicating device*

An instrument shall not be fitted with any auxiliary indicating device nor an extended indicating device.

(viii) *Instrument of class II*

An instrument of class II shall comply with the requirements given in sub-paragraph (9) of paragraph 3 for an instrument of class III.

(ix) *Significant fault*

When a significant fault has been detected, a visible or audible alarm shall be provided for the customer, and data transmission to any peripheral equipment shall be prevented. This alarm shall continue until such time as the user takes action or the cause disappears.

(x) *Counting ratio*

The counting ratio on a mechanical counting instrument shall be 1/10 or 1/100.

(14) *Additional requirements for an instrument for direct sale to the public with price indication*

The following requirements are to be applied in addition to sub-para (13) of this rule :

(i) *Primary indications*

On a price indicating instrument, the supplementary primary indication are unit price and price to pay and if applicable, number, unit price and price to pay for non-weighed articles and price totals. Price charts, such as fan charts, are not subject to the requirements of this specification.

(ii) *Instrument with price scales*

For unit price and price-to-pay scales, sub-paragraph (2) of this paragraph and clauses (i) to (iii) of sub-paragraph (3) of this paragraph apply accordingly. The decimal shall be indicated to two places.

Reading from price scales shall be so possible that the absolute value of the difference between the product of the indicated weight W and unit price U and the indicated price to pay P is not greater than the product of e and the unit price of that scale.

$$|W.U - P| \leq e.U$$

(iii) *Price computing instrument*

(a) The price to pay shall be calculated and rounded to the nearest interval of price to pay, by multiplication of weight and unit price, both as indicated by the instrument. The device which performs the calculations in any case considered a part of the instrument.

(b) The unit price is restricted to price/100g or price/kg.

(c) Notwithstanding the provisions in clause (i) of sub-paragraph (4) of this paragraph, the indication of weight unit price and price to pay, shall remain visible after the weight indication is stable and after any introduction of the unit price, for at least one second and while the load is on the load receptor.

(d) Notwithstanding the provisions in clause (i) of sub-paragraph (4) of this paragraph, these indications

may remain visible for not more than 3 seconds after removing the load, provided that the weight indication has been stable before and the indication would otherwise be zero. As long as there is a weight indication after removing the load, it shall not be possible to introduce or change a unit price.

(e) If transaction performed by the instrument is printed, weight, unit price and price-to-pay shall all be printed.

(f) The data may be stored in a memory of the instrument before printing. The same data shall not be printed twice on the ticket for the customer.

Instrument that can be used for price labelling purpose, must comply with sub-paragraph (16) of this paragraph as well.

(iv) *Special applications of a price computing instrument*

Only if all transaction performed by the instrument or by connected peripheral are printed on a ticket or label intended for the customer, a price computing instrument may perform additional functions which facilitate trade and management. These functions shall not lead to confusion about the results of weighing and price computing.

Other operations or indications not covered by the following provisions may be performed, provided that no indication which could possibly be misunderstood as a primary indication, is presented to the customer.

(a) *Non-weighed articles*

An instrument may accept and record positive or negative prices to pay one of several non-weighed articles, provided the weight indication is zero or the weighing mode is made inoperative. The price-to-pay for one or more of such articles, shall be shown in the price-to-pay display.

If the price to pay is calculated for more than one equal article, the number of such articles shall be shown on the weight display, without being possibly taken for a weight

and the price for one article on the unit price display, unless supplementary display are used to show the number of articles and articles price.

(b) *Totalization*

An instrument may totalize transaction on one or several tickets; the price total shall be indicated on the price-to-pay display and printed, accompanied by a special word or symbol, either at the end of the price-to-pay column or on a separate label ticket with appropriate reference to the commodities whose prices to pay have been totalized; all prices to pay that are totalized shall be printed and the price total shall be the algebraic sum of all these prices as printed.

An instrument may totalize transaction performed on other instruments linked to it, directly or over metrologically controlled peripherals, and if the price-to-pay scale intervals of all connected instruments are identical.

(c) *Multi-vendor operation*

An instrument may be designed to be used by more than one vendor or to serve more than one customer at the same time provided that the connection between the transactions and the relevant vendor or customer is appropriately identified.

(d) *Cancellation*

An instrument may cancel previous transaction, where the transaction has already been printed, the relevant price-to-pay cancelled shall be printed with an appropriate comment. If the transaction to the cancelled is displayed to the customer, it shall be clearly differentiated from normal transaction.

(e) *Additional information*

An instrument may print additional information if this is clearly correlated to the transaction and does not interfere with the assignment of the weight value to the unit symbol.

(v) *Self service instrument*

A self service instrument need not have two sets of scales displayed.

If a ticket or label is printed, the primary indications shall include a designation of the product when the instrument used to sell different products.

(15) *Instruments similar to one normally used for direct sale to the public*

An instrument similar to one normally used for direct sale to the public which does not comply with the provisions of sub-paragraphs (13) and (14) of this paragraph shall carry near the display, the indelible marking :

"NOT TO BE USED FOR DIRECT SALE TO THE PUBLIC"

(16) *Price labelling instrument*

Clause (viii) of sub-paragraph (13), sub-clauses (a) and (e) of clause (iii) of sub-paragraph (14), sub-clause (a) of clause (iv) of sub-paragraph (14) and sub-clause (e) of clause (iv) of sub-paragraph (14) of this paragraph respectively apply.

A price labelling instrument shall have at least one display for the weight. It may be used temporarily for set-up purpose such as supervision of setting weight limits, unit price, preset tare values, commodity names.

It shall be possible to verify, during use of the instruments, the actual values of unit price and preset tare value.

Printing below minimum capacity shall not be possible.

Printing of labels with fixed values of weight, unit price and price-to-pay is allowed provided that the weighing mode is made in-operative.

(17) *Mechanical counting instrument with unit-weight receptor*

For the purpose of verification, a counting instrument is considered to be a semi-self indicating instrument.

(i) *Indicating device*

To permit verification, a counting instrument shall have a scale with at least one scale division $d = e$ on either side of zero, the corresponding value shall be shown on the scale.

(ii) *Counting ratio*

The counting ratio shall be shown clearly just above each counting platform or each counting scale mark.

5. Requirements for electronic instruments

In addition to paragraphs 3 and 4, an electronic instrument shall comply with the following requirements.

(1) *General requirements*

(i) An electronic instrument shall be designed and manufactured such that when it is exposed to disturbances :

either;

(a) significant faults do not occur, or

(b) significant faults are detected and acted upon.

Note:

A fault equal to or smaller than e is allowed irrespective of the value of the error of indication.

(ii) The requirements in sub-paragraphs (6), (7), (8) and (9) of paragraph 3 and clause (i) of sub-paragraph (1) of this paragraph shall be met durably in accordance with the intended use of the instrument.

(iii) A pattern of an electronic instrument is presumed to comply with the requirements in clause (i) and (ii) of sub-paragraph (1) and clause (ii) of sub-paragraph (3) of this paragraph, if it passes the examinations and tests specified in sub-paragraph (4) of this paragraph.

(iv) The requirements in (i) of sub-paragraph (1) of this paragraph may be applied separately to—

(a) each individual clause of significant fault, and/or;

(b) each part of the electronic instrument

The choice, where sub-clause (a) or (b) of clause (i) of sub-paragraph (1) of paragraph 5 is applied, is left to the manufacturer.

(2) *Acting upon significant faults*

When a significant fault has been detected, the instrument shall either be made inoperative automatically or a visual or audible indication shall be provided automatically and shall continue until such time as the user takes action or the fault disappears.

(3) Functional requirements

- (i) Upon switch on (switch-on of indication), a special procedure shall be performed that shows all relevant signs of the indicator in the active and non-active state sufficiently long to be checked by the operator.
- (ii) In addition to the sub-paragraph (9) of paragraph 3 an electronic instrument shall comply with the requirements under relative humidity of 85% at the upper limit of the temperature range. This is not applicable to an electronic instrument of class I and of class II, if e is less than 1 g.
- (iii) Electronic Instruments, class I instruments exempted, shall be subjected to the span stability test specified in clause (iv) of sub-paragraph (4) of this paragraph. The error near maximum capability shall not exceed the maximum permissible error and the absolute value of the difference between the errors obtained for any two measurements shall not exceed half the verification scale interval or half the value of the maximum permissible error, whichever is greater.
- (iv) When an electronic instrument is subjected to the disturbances specified in clause (iii) of sub-paragraph (4) of this paragraph, the difference between the weight indication without the disturbance (intrinsic error), shall not exceed e or the instruments shall detect and react to a significant fault.
- (v) During the warm-up time of an electronic instrument there shall be no indication or transmission of the weighing result.
- (vi) An electronic instrument may be equipped with interfaces permitting the coupling of the instrument to any peripheral devices or other instruments.

An interface shall not allow the metrological functions of the instruments measurement data to be inadmissibly influenced by the peripheral devices (for example computers), by other interconnected instruments, or by disturbances acting on the interface.

Functions that are performed or initiated via an interface shall meet the relevant requirements and conditions of clause (iv) of this sub-paragraph.

Note : An "interface" comprises all mechanical, electrical and logic properties at the data

interchange point between an instrument and peripheral devices or other instruments.

- (a) It shall not be possible to introduce into an instrument, through an interface, instructions or data intended or suitable to:
 - display data that are not clearly defined and could be mistaken for a weighing result,
 - falsify displayed, processed or stored weighing results,
 - adjust the instrument or change any adjustment factor; however instructions may be given through the interface to carryout an adjustment procedure using a span adjustment device incorporated inside the instrument or for instruments in class I, using an external standard mass,
 - falsify primary indication displayed in case of direct sales to the public.
- (b) An interface through the functions mentioned in sub-clause (a) of clause (vi) of sub-paragraph (3) of this paragraph cannot be performed or initiated, need not be secured. Other interface shall be secured as per sub-clause (d) of clause (ii) of the sub-paragraph (1) of paragraph 4.
- (c) An interface intended to be connected to a peripheral device to which the requirements of this (Schedule) apply, shall transmit data relating to primary indication in such a manner that the peripheral device can meet the requirements.
- (vii) A battery operated electronic instrument shall either continue to function correctly or not indicate any weight values, whenever the voltage is below the manufacturer's specified value.

(4) Performance and span stability tests**(i) Test considerations :**

All electronic instruments of the same category, whether or not equipped with checking facilities, shall be subjected to the same performance test programme.

(ii) State of instrument under test :

Performance tests shall be carried out on fully operational equipment in its normal

operational state or in a status, as similar as possible thereto.

If an electronic instrument is equipped with an interface permitting the coupling of the instrument to external equipment, the instrument shall, during the tests mentioned in sub-paragraphs (2), (3) and (4) of paragraph 3 of Annexure A be coupled to external equipment, as specified by the test procedure.

(iii) *Performance test*

Performance tests shall be performed according to paragraphs 2 and 3 of Annexure A.

TABLE 43-A

Tests	Characteristic under test
Static temperature	Influence factor
Damp heat, steady state	Influence factor
Power voltage variations	Influence factor
Short time power reductions	Disturbance
Bursts (transients)	Disturbance
Electrostatic discharge	Disturbance
Electromagnetic susceptibility	Disturbance

(iv) *Span stability test*

Span stability test shall be performed according to paragraph 4 of Annexure A.

6. Technical requirements for a non-self indicating instrument

A non-self-indicating instrument shall comply, as far as applicable, with paragraphs 3 and 4.

(1) *Minimum sensitivity*

An extra load equivalent to the absolute value of the maximum permissible error for the applied load, shall be placed on the instrument at equilibrium and shall cause a permanent displacement of the indicating element of at least

1 mm for an instrument of class I or II

2 mm for an instrument of class III or IV with Max. 30 kg

5 mm for an instrument of class III or IV with Max. 30 kg

The sensitivity tests shall be carried out by placing extra loads with a slight impact in order to eliminate the effects of discrimination threshold.

(2) *Indicating device*

(i) *General provisions*

(a) *Equilibrium indicating component*

If two indices are provided, with one fixed and another movable then the thickness of the two indicating components shall be equal and the distance between them shall not exceed their thickness.

However, this distance may be equal to 1 mm, if the thickness of the indices is less than this value.

(b) *Securing*

It shall be possible to secure the sliding poises, the removable masses and the adjusting cavities or the housings of such devices as prescribed by Director.

(c) *Printing*

If the device permits printing, this should be possible only if sliding bars or poises or a mass switching mechanism are each in a position corresponding to a whole number of scale divisions. Except for accessible sliding poises or bars, printing should be possible only if the equilibrium indicating component is in the reference position to within the nearest half scale interval.

(ii) *Sliding poise device*

(a) *Form of scale marks*

On bars on which the scale interval is the verification scale interval of the instrument, the scale marks shall consist of lines of constant thickness. On other major (or minor) bars, the scale marks shall consist of notches.

(b) *Scale spacing*

The distance between scale marks shall not be less than 2 mm and be of sufficient length so that the normal machining tolerance for notches or scale marks does not cause an error in the weighing result exceeding 0.2 of the verification scale interval.

(c) *Stops*

The displacement of sliding poises on major and minor bars shall be limited

to the graduated part of major and minor bars.

(d) Indicating component

Each sliding poise device shall be provided with an indicating component.

(e) Accessible sliding poise device

There shall be no moving parts in sliding poises, except sliding minor bars.

There shall be no cavity on sliding poises that could accidentally hold foreign bodies.

It shall be possible to secure parts that are detachable.

The displacement of sliding poises on major and minor bars shall require a certain effort.

(iii) *Indication by use of proportional weights*

The reduction ratios shall be in the form 10^k , k being an integer or zero.

On an instrument intended for direct sale to the public, the height of the raised edge of the weights receptor platform should not exceed one-tenth of the greatest dimension of the platform, without being more than 25 mm.

(3) *Condition of construction*

(i) *Equilibrium indicating component*

An instrument shall be provided with two moving indices or one moving indicating component and a fixed datum mark, the respective position of which indicates the reference position of equilibrium.

On an instrument of class III or IV designed to be used for direct sale to the public, the indices shall allow the equilibrium to be seen from the opposite sides of the instrument.

(ii) *Knives, bearings and friction plates.*

(a) Types of connection

Levers shall be fitted with knives only and these shall be pivoted on bearings.

The line of contact of the knives and bearing shall be a straight line.

Counter beams shall be pivoted on knife edges.

(b) Knives

The knives shall be fitted to the

levers in such a way that the invariability of the ratios of the lever arms is assured. They shall not be welded or soldered.

The edges of the knives of one and the same lever shall be practically parallel and shall be situated in one plane.

(c) Bearings :

The bearings shall not be welded or soldered to their supports or in their mountings.

It shall be possible for bearings of an instrument with ratio platforms and steelyards to oscillate in all directions on their supports or in their mountings. On such instruments anti-disconnection devices shall prevent the disconnection of articulated parts.

(d) Friction plates :

The longitudinal play of the knives shall be limited by friction plates. There shall be point contact between knife and friction plates and it shall be situated on the extension of the line(s) of contact between knife and bearing(s).

The friction plate shall form a plane through the point of contact with the knife and its plane shall be perpendicular to the line of the contact between knife and bearing. It shall not be welded or soldered to the bearings or their support.

(iii) *Hardness*

Contact parts of knives, bearings, friction plates, inter levers, inter lever supports and links shall have a hardness of at least 58 Rockwell C.

(iv) *Protective coating*

A protective coating may be applied to the parts in contact of jointed components provided that this does not lead to changes of metrological properties.

(v) *Tare devices*

No instrument shall be fitted with a tare device.

(4) *Simple sliding poise instrument (steelyard)*

(i) *General*

(a) Scale marks : The scale marks shall be lines or notches, either on the

edge, or on the flat of the graduated shank.

The minimum scale spacing is 2 mm between notches and 4 mm between lines.

- (b) **Pivots :** The load per unit length on the knives shall be not more than 10 kg/mm.

The bores of bearing in the form of an annulus shall have a diameter at least equal to 1.5 times the largest dimension of the cross section of the knife.

- (c) **Equilibrium indicating component**

The length of the equilibrium indicating component, if provided taken from the edge of the fulcrum knife-edge of the instrument, shall be not less than 1/15 of the length of the graduated part of the major sliding poise bar.

- (d) **Distinctive mark**

The head and the sliding poise of an instrument with detachable sliding poises shall bear the same distinctive mark.

- (ii) **Instrument with single capacity**

- (a) **Minimum distance between knife-edges**

The minimum distance between knife-edges is,—

25 mm for maximum capacities less than or equal to 30 kg.

20 mm for maximum capacities exceeding 30 kg.

- (b) **Graduation**

The graduation shall extend from zero to the maximum capacity.

- (c) **Zero setting**

If an instrument of class III or IV is provided with a zero-setting device, this shall be a captive screw or nut arrangement with a maximum effect of 4 verification scale intervals per revolution.

(5) *Instrument with a load measuring device with accessible sliding poises (of steelyard type)*

- (i) **General**

The provisions of sub-paragraph (2) of paragraph 6 relating to load measuring

devices with accessible sliding poises shall be observed.

- (ii) **Range of numbered scale**

The numbered scale of the instrument shall permit continuous weighing from zero to the maximum capacity.

- (iii) **Minimum scale spacing**

The scale spacing i_x of the different bars ($x = 1, 2, 3, \dots$)

$i_x \geq d_x / (e \times 0.05)$ mm but $i_x \geq 2$ mm

- (iv) **Ratio platform**

If an instrument is provided with a ratio platform for extending the indicating range of the numbered scale, the ratio between the value of the weights placed on the platform to balance a load and the load itself shall be 1/10 or 1/100.

This ratio shall be indicated legibly and permanently on the beam in a position close to the ratio platform, in the form 1 : 10, 1 : 100 or 1/10, 1/100.

- (v) **Zero setting**

An instrument shall have a zero-setting device consisting:

either of a cup with greatly convex cover or of a captive screw or nut arrangement with a maximum effect of 4 verification scale intervals per revolution.

- (vi) **Locking of the beam**

An instrument shall have a manual device for locking the beam, the action of which prevents the equilibrium indices coinciding when at rest.

- (vii) **Wooden parts**

If certain parts of an instrument, such as the frame, the platform or the board are of wood, this shall be dry and free from defects. It shall be covered with a paint or an effective protective varnish.

No nails shall be used for the final assembly of wooden parts.

7. Marking of an instrument

- (1) **Descriptive markings**

All instruments shall carry, in order, the following markings :

- (i) **Compulsory in all cases**

- manufacturer's mark, or name written in full,

- indication of accuracy class in the form
 - for special accuracy I
 - for high accuracy II
 - for medium accuracy III
 - for ordinary accuracy IV

- maximum capacity in the form Max
- minimum capacity in the form Min
- verification scale interval in the form $e =$

(ii) *Compulsory if applicable*

- mark of manufacturer's agent for an imported instrument,
- identification mark on each unit of an instrument consisting of separate but associated units.
- pattern approval mark,
- scale interval if $d < e$ in the form $d =$
- maximum additional in the form $T = + \dots$ tare effect
- maximum subtractive in the form $T = - \dots$ tare effect if different from Max
- maximum safe load in the form $Lim =$
- the special temperature in the form $^{\circ}C/$ limits within $\dots^{\circ}C/$ which the instrument complies with the prescribed conditions of correct operation

- counting ratio on a in the form 1 : counting instrument or 1/.....
- range of plus/minus $\pm \dots mg/g/kg/t$ indication of a digital comparator instrument

(iii) *Presentation of descriptive markings*

The descriptive marking shall be indelible and of a size shape and clarity allowing easy reading.

They shall be grouped together in a clearly visible place either on a descriptive plate fixed to an instrument, or on a part of the instrument itself.

The markings: Max.....

Min.....

$e =$

d if $d = e$ and

Accuracy class.....

shall also be shown near the display of the result if they are not already located there.

It shall be possible to seal the plate bearing the descriptive marking.

(a) *Markings in special cases :*

In special case, some of the markings shall be in the form of a table as illustrated below:—

For a multi-interval instrument	For an instrument with more than one weighing range (W_1, W_2) :		For an instrument with weighing ranges in different classes	
	W_1	W_2	W_1	W_2
Max 2/5/15 kg	Max 20 kg	100 kg	II Max 1000 g	III 5000 g
Min 20 g	Min 200 g	1 kg	Min 5 g	40 g
$e = 1/2/5$ g	$e = 10$ g	50 g	$e = 0.1$ g	2 g
			$d = 0.02$ g	2 g

(b) *Dimensions :*

When several plates are placed one above the other (as for example in the case of an instrument consisting of several separate devices) they should be of the same width. This common width is fixed at 80 mm.

(c) *Fixing :*

The plate shall be fixed by rivets or screws with one of the rivets of red copper or material having qualities recognised as similar. It should be possible to secure the head of one of the screws by means of a

lead cap inserted in a device that cannot be dismantled. The diameter of the rivet or of the lead cap should be able to accommodate a stamp 4 mm in diameter.

(d) *Dimension of the letters :* The height of capital letters should be at least 2 mm.

(iv) *Specific cases*

(a) Instrument having several load receptors and load measuring devices

Each load measuring device which is connected or can be connected to one or

more load receptors, shall bear the descriptive markings relating to these viz.

identification mark,

maximum capacity,

minimum capacity,

verification scale interval and

if appropriate, maximum safe load and maximum additive tare effect.

(b) Instruments consisting of separately built main parts

If main parts cannot be exchanged without altering the metrological characteristics of the instrument, each unit shall have an identification mark which shall be repeated in the descriptive markings.

(2) *Verification marks*

(i) *Position*

An instrument shall have a place for the application of verification marks.

This place shall,—

be such that the part on which it is located cannot be removed from the instrument without damaging the marks

allow easy application of the marks without changing the metrological qualities of the instrument

be visible without the instrument having to be moved, when it is in service.

(ii) *Mounting*

An instrument required to bear verification marks shall have a verification mark support, at the place provided for above, which ensures the conservation of the marks:

- (a) When the mark is of the self-adhesive type, a space shall be provided on the instrument for the application of the mark.

8. Metrological control

(1) *Verification*

(i) *Visual inspection*

Before testing, the instrument shall be visually inspected for

metrological characteristics, i.e., accuracy class, Min, Max e, d.

prescribed Inscription and position for verification and control marks.

model approval number wherever applicable.

(ii) *Tests*

Tests shall be carried out to verify compliance with the following requirements :

- clause (I) of sub-para (6) of paragraph 3—Value of maximum permissible error,
- sub-clauses (b) and (c) of clause (iii) of sub-paragraph (6) of paragraph 3—Maximum permissible error for net and tare values,
- clause (ii) of sub-paragraph (6) of paragraph 3—Scale interval of the tare weighing device,
- clause (iii) of sub-paragraph (7) of paragraph 4 operation of the tare device shall be visible.
- clause (i) of sub-paragraph (7) of paragraph 3 repeatability (3 weighing on classes III and IV and 6 weighing for I and II)
- clause (ii) of sub-paragraph (7) of paragraph 3—Eccentric loading
- sub-paragraph (8) of paragraph 3—Discrimination

(iii) *Stamping*

Verification shall be testified by verification marks. All components whose dismantling or maladjustment might alter the metrological characteristics of the instrument should be secured by a seal.

(2) *Inspection*

During inspection the following tests shall be carried :

- maximum permissible error; clause (i) of sub-paragraph (6) of paragraph 3,
- Eccentric loading; clause (ii) of sub-paragraph (7) of paragraph 3,
- the seal applied during verification shall remain intact.

9. Test procedure during verification and inspection

(1) *Evaluation of error*

At a certain load L, the indicated value, I is noted. Additional weights of say 1/10 e are successively added until the

indication of the instrument is increased unambiguously by one scale interval ($I + e$). The additional load ΔL added to the load receptor gives the indication P , by using the formula

$$P = I + (1/2)e - \Delta L$$

The error is $E = P - L$

$$= I + (1/2)e - L - \Delta L$$

$$\leq mpe$$

(2) Weights

- (i) The standard weights used for verification of an instrument shall not have an error greater than $1/3$ of the maximum permissible error of the instrument for the applied load.
- (ii) Substitution of standard weights : While verifying instrument with maximum of 1 tonne and more, instead of standard weights, any other constant load may be used, provided that standard weights of at least 1 tonne or 50% of maximum, whichever is greater, is used.

(3) Weighing tests

Apply test loads from zero up to and including Max. and similarly remove the test loads back to zero. During verification 5 test loads shall be selected and during inspection 3 test loads.

The test loads selected shall include Max., Min and values at or near those at which the maximum permissible error changes. When loading or unloading, the weights shall be progressively increased or decreased. If the instrument is provided with an automatic zero setting device, it shall remain in operation during test. Error is calculated as given in sub-para (1) above.

(4) Weighing test using substitution method

Apply the test loads from zero up to and including maximum portion of the standard weights. Determine the error and then remove the weights so that the no load indication, or in the case of an instrument with a zero tracking device, the indication of say $10e$, is reached.

Substitute the previous weights with substitution material until the same changeover point, as used for the determining of the error is reached. Repeat the above procedure until Max. of the instrument is reached.

Unload in reverse order to zero, i.e. unload the weights and determine the change over point. Place the weights back and remove the substitution material until the same changeover point is reached. Repeat this procedure until no-load is reached.

(5) Tare

(i) Tare weighing

Weighing tests shall be performed at least at two different tare values. At least 5 steps may be selected including Min. loads close to values at which mpe changes and the value close to the maximum possible load (or maximum additive tare if provided).

(6) Eccentricity test

Large weights should be used in preference to several small weights. The load shall be applied centrally in the segment if several weights are used.

The location of the load shall be marked on a sketch in the report.

The automatic zero-setting device shall not remain in operation during the sets.

(i) Instrument with load receptor having not more than four points of supports

The four quarter segments roughly equal to $1/4$ of the surface of the load receptor shall be loaded in turn.

(ii) Instruments with a load receptor having more than four points of support

The load shall be applied over each support on an area of the same order of the magnitude as the fraction of $1/n$ of the surface area of the load receptor, where n is the number of points of support.

(iii) Instrument with special load receptor (tank, hopper)

The load shall be applied to each point of support.

(iv) Instrument used for weighing rolling loads

A rolling load shall be applied at different positions on the load receptor. These positions shall be at the beginning, the middle and at the end of the load receptor in the normal driving direction. The positions shall then be tested in the reverse direction.

(7) Discrimination test

The following tests shall be performed with three different loads, i.e. Min, 1/2 load and Max.

(i) Non-self indication and analogue indication

An extra load shall be placed gently on or removed from the load receptor while the instrument is at equilibrium.

(ii) Digital indication :

A load plus sufficient additional weights (say 10 times 1/10 of e) shall be placed on the load receptor. The additional weights shall then be removed until the indication, I is decreased unambiguously by one actual scale interval i.e. I-d. One of the additional weights shall be replaced and a load equal to 1.4 e shall then be placed gently on the load receptor and give a result, increased by one actual scale interval above the initial indication, i.e. I+d.

(8) Repeatability test

Two series of weighing shall be performed; one at 1/2 load and the other at max. Readings shall be taken when the instrument is loaded and unloaded.

(9) Creep test

Load the instrument close to Max. Take one reading as soon as the indication has stabilized and then note the indication while the load remains on the instrument for a period of four hours. During this test the temperature should not vary more than 2°C.

The test may be terminated after 30 minutes if the indication differs less than 0.5e during the first 30 minutes and the difference between 15 and 30 minutes is less than 0.2e.

(10) Zero return test

The deviation in the zero indication before and after a period of loading with a load close to Max for half an hour, shall be determined. The reading shall be taken as soon as the indication has stabilized.

For multiple range instruments, continue to read the zero indication during the following 5 minutes after the indication has stabilized.

If the instrument is provided with automatic zero-setting or zero-tracking, it shall not be in operation.

Test for the stability of equilibrium (instruments with printing and/or data storage devices)

Load the instrument up to 50 per cent of Max. Manually disturb the equilibrium and initiate the command for data printing or data storage as soon as possible. Read the indicated value 5 seconds after printing. Perform the test 5 times.

(11) Influence factors**(i) Tilting**

The instrument shall be tilted both forwards and backwards longitudinally, and from side to side transversely.

In the text that follows, class II instrument intended for direct sales to the public are designated class II* and class II instrument not intended for direct sale to the public are designated class II.

In practice the tests (no load and loaded) can be combined as follows :

After zero setting in the reference position, the indication is determined at no load and at the two test loads. The instrument is then unloaded and tilted (without a new zero setting), after which the indication at no load and at the two test loads are determined. This procedure is repeated for each of the tilting directions.

In order to determine the influence of tilting on the loaded instrument, the indication obtained at each tilt shall be corrected for the deviation from zero which the instrument had prior to loading.

If the instrument is provided with automatic zero-setting or zero tracking, it shall not be in operation.

Tilting class II, III and IIII instruments

(a) Tilting at no-load (class II*, III and IIII) :

The instrument shall be set to zero in its reference position (not tilted). The instrument shall then be tilted longitudinally up to 2/1000 or the limiting value of the level indicator,

whichever is greater. The zero indication is noted. The test shall be repeated with transverse tilting.

- (b) Tilting when loaded (class II, II*, III and IIII) :

The instrument shall be set to zero in its reference position and two weighings shall be carried out at a load close to the lowest load where the maximum permissible error changes, and at a load close to Max. The instrument is then unloaded and tilted longitudinally and set to zero. The tilting shall be 2/1000 or the limiting value of the level indicator, whichever is greater. Weighing tests as described above shall be performed. The test shall be repeated with transverse tilting.

- (c) Tilting class I instrument :

The instrument shall be tilted longitudinally up to the limiting value of the level indicator. Check the tilt. Repeat with transverse tilting.

If the tilt is not greater than 2/1000, no further testing is required. Otherwise test as per "tilting when loaded (class II, II* III and IIII)" in (b) above.

- (d) Instrument without level Indicator :

For an instrument liable to be tilted and not fitted with a level indicator the test "tilting class II, III and IIII" as given in (a) and (b) shall be performed except that the instrument shall be tilted 5% instead of 0.2%.

(12) Warm up time test

An instrument using electric power shall be disconnected from the supply for a period of at least 8 hours prior to the test. The instrument shall then be connected and switched on and as soon as the indication has stabilized, the instrument shall be set to zero and the error at zero shall be determined. Calculation of error shall be made. The instrument shall be loaded with a load close to Max. These observations shall be repeated after 5, 15 and 30 minutes.

For instruments of class I, the provisions

of the operating manual for the time following connection to the mains shall be observed.

(13) Temperature tests

See Figure 32 E for practical approach to performing the temperature tests.

(I) Static temperature tests :

The test consists of exposure of the equipments under test (EUT) to constant temperatures within the range stated under free air conditions, for a 2 hour period after the EUT has reached temperature stability.

The weighing tests (loading and unloading) shall be carried out

- at a reference temperature (normally 20°C but for class I instruments the mean value of the specified temperature limits);
- at the specified high temperature;
- at the specified low temperature or at a temperature of 5°C if the specified low temperature is below 10°C; and
- at the reference temperature.

The change of temperature shall not exceed 1°C/min during heating and cooling down.

For class I instruments changes in barometric pressure shall be taken into account.

The absolute humidity of the test atmosphere shall not exceed 20 g/m³, unless the operating manual gives different specifications.

(II) Temperature effect on the no-load indication :

The instrument shall be set to zero and then changed to the prescribed highest and lowest temperature as well as at 5°C if applicable. After stabilisation the error of the zero indication shall be determined. The change in zero indication per 1°C (class I) instrument or per 5°C (other instruments) shall be calculated. The changes of these errors per 1°C (class I instruments) or per 5°C (other instruments) shall be calculated for any two consecutive temperature of this test.

This test may be performed together with the temperature test. The errors at zero shall then be additionally determined immediately before changing to the next temperature and after the 2 hour period after the Instrument has reached stability at this temperature.

Note : Pre-loading is not allowed before these measurements.

If the instrument is provided with automatic zero-setting or zero-tracking, it shall not be in operation.

(14) Voltage variation

Stabilize the EUT under constant environmental conditions.

The test consists of subjecting the EUT to variations of AC mains voltage.

The test shall be performed with test loads of 10e and a load between 1/2 Max and Max.

Test severity : Voltage variations : Upper limit $V + 10\%$
 Lower limit $V - 15\%$

Where V is the value marked on the instrument.

Maximum allowable variations : All functions shall operate as designed, and all indications shall be within the maximum permissible errors. If the instrument is provided with an automatic zero-setting or a zero tracking device, it may be in operation during the test.

(15) Endurance test :

(Applicable only to instruments of class II, III and IIII with Max ≤ 100 kg)

The endurance test shall be performed after all other tests.

Under normal conditions of use, the instrument shall be subjected to the repetitive loading and unloading of a load approximately equal to 50% of Max. The load shall be applied 100 000 times. The frequency and speed of application shall be such that the instrument attains an equilibrium when loaded and when unloaded. The force of the load applied shall not exceed the force attained in a normal loading operation.

A weighing test in accordance with the procedure shall be performed before the endurance test is started to obtain the intrinsic error. A weighing test shall be performed after the completion of the loadings to determine the durability error due to wear and tear. If the instrument is provided with automatic zero-setting or zero-tracking device it may be in operation during the test.

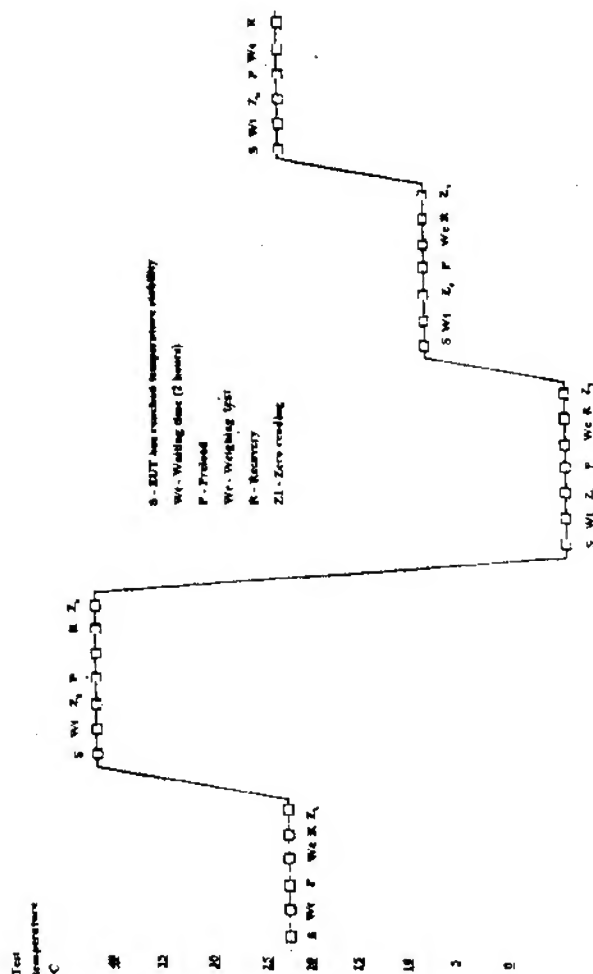


FIGURE 32 E

Proposed test sequence for tests given in clauses (i) and (ii) of sub-paragraph (13) of Paragraph 9 of Part-II

(temperature test where the temperature limits are $+40^{\circ}\text{C} / -10^{\circ}\text{C}$)

Annex-A

ADDITIONAL TESTS FOR ELECTRONIC INSTRUMENTS FOR MODEL APPROVAL

1. General requirements for electronic instruments under test (EUT)

Energise the EUT for a time period equal to or greater than the warm up time specified by the manufacturer and maintain the EUT energised for the duration of the test.

Adjust the EUT as closely as practicable to zero prior to each test, and do not re-adjust it at any time during the test, except to reset it if a significant fault has been indicated. The deviation of the no-load indication due to any test condition shall be recorded, and any load indication shall be corrected accordingly to obtain the weighing result.

The handling of the instrument shall be such that no condensation of water occurs on the instrument.

2. Performance tests for influence factors

2(1) Static temperatures.

2(2) Damp heat, steady state

(not applicable to class I instrument or class II instruments where e is less than 1 gram).

Test procedure in brief : The test consists of exposure of the EUT to a constant temperature and a constant relative humidity. The EUT shall be tested with at least five different test loads.

- at the reference temperature (20 °C or the mean value of the temperature range whenever 20°C is outside this range) and a relative humidity of 50% following conditioning.
- at the high temperature of the range specified in clause (ii) of sub-paragraph (9) of paragraph 3 of Part II and a relative humidity of 85%, two days following temperature and humidity stabilization, and
- at the reference temperature and relative humidity of 50%.

Maximum allowable variations : All functions shall operate as designed.

All indications shall be within maximum permissible errors.

3. Power voltage variations

Performance tests for disturbances

(1) Short time power reductions

Test procure In brief : Stabilize the EUT under constant environmental conditions.

A test generator capable of reducing the amplitude of one or more half cycles (at zero crossings) or the AC mains voltage shall be used. The test generator shall be adjusted before connecting the EUT. The mains voltage reduction shall be repeated ten times with an interval of at least 10 seconds.

The test shall be performed with test loads of 10e and a load between 1/2 Max and Max.

Test severity	Reductions	100%	50%
Number of half cycles		1	2

Maximum allowable variations : The difference between the weight indication due

to the disturbance and the indication without the disturbance shall either not exceeds e or the instrument shall detect and react to a significant fault.

(2) Burst

The test consists in exposing the EUT to specified bursts of voltage spikes.

Before any test stabilize the EUT under constant environmental conditions.

The test shall be applied separately to:
power supply lines,

I/O circuits and communications lines, if any.

The test shall be performed with test loads of 10 e and a load between 1/2 Max and Max.

Test severity : Open circuit output test voltage for:

- power supply lines 1 kV
- I/O signal 1, data and control lines 0.5kV.

Maximum allowable variations : The difference between the weight indication due to the disturbance and the indication without the disturbance shall either not exceeds e or the Instrument shall detect and react to a significant fault.

(3) Electrostatic discharge

The test, consists in exposing the EUT to specified, direct and indirect, electrostatic discharges.

This test includes the paint penetration method, if appropriate, for direct discharges the air discharge shall be used where the contact discharge method cannot be applied.

Before any test stabilize the EUT under constant environmental conditions.

At least 10 direct discharges and 10 indirect discharges shall be applied. The time interval between successive discharges shall be at least 10 seconds.

The test shall be performed with test loads of 10e and a load between 1/2 Max. and Max.

Maximum allowable variations : The difference between the weight indication due to the disturbance and the indication without the disturbance shall either not exceeds e or the instrument shall detect and react to a significant fault.

(4) Immunity to radiated electromagnetic fields

The test consists in exposing the EUT to specified electromagnetic fields.

Before any test, stabilize the EUT under constant environmental conditions.

The EUT shall be exposed to electromagnetic fields of the strength and character as specified by the severity level.

The test shall be performed with one small test load only :

Frequency range	26-1000	MHz
Field strength	3	V/m
Modulation	80% AM	1 kHz sine wave

Maximum allowable variations : The difference between the weight indication due to the disturbance and the indication without the disturbance either shall not exceed *e* or the instrument shall detect and react to a significant fault.

4. Span stability test

(Not applicable to class I instruments)

Test procedure in brief : The test consists in observing the variations of the error of the EUT under sufficiently constant ambient conditions (reasonably constant conditions in a normal laboratory environment) at various intervals before, during and after the EUT has been subjected to performance tests.

The performance test shall include the temperature test and if applicable, the damp heat test; they shall not include any endurance test; other performance test in this Annexure and in paragraph 9 shall be performed.

The EUT shall be disconnected from the mains power supply, or battery supply where fitted, two times for at least 8 hours during the period of the test. The number of disconnections may be increased if the manufacturer specified so or at the discretion of the approval authority in the absence of any such specification.

For the conduct of this test the manufacturer's operating instructions shall be considered.

The EUT shall be stabilised at sufficiently constant, ambient conditions after switch-on for at least 5 hours, but at least 16 hours after the temperature and damp heat test have been performed.

Test duration : 28 days or the period necessary for the performance tests to be carried out, whichever is shorter.

Time between measurements : Between 1/2 and 10 days.

Test load : Near Max : The same test weights shall be used throughout this test.

Number of measurement at least 8.

Test sequence : Stabilize all factors at sufficiently constant ambient conditions.

Adjust the EUT as close to zero as possible.

Automatic zero-tracking shall be made inoperative and automatic built in span adjustment device shall be made operative.

Apply the test weight(s) and determined the error.

At the first measurement immediately repeat zeroing and loading four times to determine the average value of the error. For the next measurements perform only one unless either the result is outside the specified tolerance or the range of the five readings of the initial measurements is more than 0. 1e.

Record the following data:—

- (a) data and time
- (b) temperature
- (c) barometric pressure
- (d) relative humidity
- (e) test load
- (f) indication
- (g) errors
- (h) changes in test locations

and apply all necessary corrections resulting from variations of temperature, pressure, etc. between the various measurements.

Allow full recovery of the EUT before any other test is performed.

Maximum allowable variations

The variation in the errors of indication shall not exceed half the verification scale interval or half the absolute value of the maximum permissible error on initial verification or the test load applied, whichever is greater, on any of the *n* measurements.

Where the difference of the results indicate a trend more than half the allowable variation specified above, the test shall be continued until the trend comes to rest or reverses itself, or until the error exceeds the maximum allowable variation.

SEVENTH SCHEDULE**HEADING - B**

(See rule 13)

GENERAL REQUIREMENTS**1. Category**

Weighing instruments of the following categories are included in this Part:

- (a) Beam Scales
- (b) Counter Machines

2. Constructions

- (a) Weighing instruments shall be of such materials, design and construction that under normal conditions of service:
 - (i) They maintain accuracy.
 - (ii) They function satisfactorily without the need for frequent adjustment.
 - (iii) Excessive stresses do not develop in the vital parts.
- (b) The pivots, knife-edges and bearings, wherever used shall be of agate or suitable hard material or of suitable quality steel. The steel knife-edges and bearings shall have the hardness specified below:
 - (i) For beam scale of classes C and D and with capacities 10kg. and below not less than 54 Rockwell C.
 - (ii) For other weighing instruments-60 to 66 Rockwell C.
- (c) The pivots, knife-edges and bearings shall be protected against corrosion and dirt.

3. Marking

- (a) All weighing instruments shall carry the following markings:—
 - (i) manufacturer's name, or his registered trade mark.
 - (ii) to weight kg, or g as appropriate.
 - (iii) class, wherever applicable.

Note : The manufacturer's name or registered trade marks shall be such as will not be mistaken for the stamp or seal of the verification authority.

- (b) The markings shall be indelible and of a size, shape and clarity allowing easy reading under normal conditions of use of the instruments.
- (c) All numerals appearing on weighing instruments shall be international form of Indian numeral.

4. Sealing

All weighing instruments shall be provided by the manufacturers with a plug or stud of soft metal to receive the stamp or seal of the verification authority. Such plug or stud shall be provided in a conspicuous part of the instrument and shall be made in such a manner as to prevent its removal without obliterating the seal.

PART I BEAM SCALES

1. Definitions

- (a) **Beam Scale**—A weighing instrument with equal arms having three knife edges, three bearings, an indicator (pointer) in the centre, and pans suspended from the end knife-edges.

- (b) **Sensitivity figure**—It is expressed in terms of milligrams per division.
- (c) **Sensitiveness**—It is expressed as the least weight, required to be added to or removed from one of the pans, to cause a visible displacement of the pointer from its position of equilibrium.

Note : 1. Sensitivity figures shall be determined only for those beam scales which have a pointer with sector plate. For other beam scales the sensitiveness test shall apply.

2. All class 'A' beam scales shall be provided with a pointer with sector plate or the scale.

- (d) **Error (Due to inequality of arms)**—The error due to inequality of arms of a beam scale under specified load conditions is equal to the mass of the additional weights required to bring to equipoise the balance, carrying weights of equal masses in the pans.
- (e) **Greatest Error (Due to Inequality of Arms)**—The greatest error due to inequality of arms is the error determined with two weights each equal to the capacity (full load) of the balance.

2. Classes and Capacities

- (a) Beam scales shall be of any one of the four classes namely, A, B, C or D, based on limits for sensitivity figure/sensitiveness and greatest error specified in Tables 21-A to 21-D, respectively.
- (b) Beam scales of the different classes shall be of one of the capacities mentioned in Tables 21-A to 21-D.
- (c) The trades for which the different classes of scales may be used are:

Class of Scale	Use
A	* Commercial assay and in 'Dharam Kanta' for verifying the weights of bullion and precious stones.
B	Precious stones, jewels, pearls, bullion, precious metals, saffron and similar expensive commodities, chemists and druggists preparations, perfumery, etc.
C	Base metals and commodities such as cereals, tea, coffee, tobacco, jute, cotton, dry fruits, spices, oil seeds, etc.
D	Weightment of cheaper commodities such as scrap iron, fuel, wood, charcoal, vegetables, etc.

* Single pan balances may also be used in place of Class A or B beam scales. (For tests to be conducted on such balances see annexure at the end of this part.)

TABLE 21 A

LIMITS FOR SENSITIVITY FIGURE AND GREATEST ERROR FOR BEAM SCALES

Class 'A'				
Capacity	Verification		Inspection	
	Sensitivity figure per division of scale at no load and at full load	Greatest error allowed when fully loaded	Sensitivity figure per division of scale at no load and at full load	Greatest error allowed when fully loaded
1	2	3	4	5
	mg	mg	mg	mg
2 g	0.02	0.04	0.06	0.08
5 g	0.05	0.10	0.15	0.20
10 g	0.10	0.20	0.30	0.40
20 g	0.20	0.40	0.60	0.80
50 g	0.50	1	1.5	2
100 g	1	2	3	4
200 g	2	4	6	8
500 g	5	10	15	20
1 kg	10	20	30	40
2 kg	20	40	60	80
5 kg	30	60	90	120
10 kg	50	100	150	200
20 kg	100	200	300	400
50 kg	200	400	600	800

TABLE 21 B

LIMITS FOR SENSITIVENESS AND GREATEST ERRORS FOR BEAM SCALES

Class 'B'				
Capacity	Verification		Inspection	
	Sensitiveness at full load	Greatest error allowed when fully loaded	Sensitiveness at full load	Greatest error allowed when fully loaded
1	2	3	4	5
2 g	1 mg	2 mg	3 mg	4 mg
5 g	2 mg	4 mg	6 mg	8 mg
10 g	3 mg	6 mg	9 mg	12 mg

1	2	3	4	5
20 g	5 mg	10 mg	15 mg	20 mg
50 g	10 mg	20 mg	30 mg	40 mg
100 g	20 mg	40 mg	60 mg	80 mg
200 g	30 mg	60 mg	90 mg	120 mg
500 g	50 mg	100 mg	150 mg	200 mg
1 kg	100 mg	200 mg	300 mg	400 mg
2 kg	200 mg	400 mg	600 mg	800 mg
5 kg	300 mg	600 mg	900 mg	1.2 g
10 kg	500 mg	1 g	1.5 g	2 g
20 kg	1 g	2 g	3 g	4 g
50 kg	2 g	4 g	6 g	8 g
100 kg	5 g	10 g	15 g	20 g
200 kg	10 g	20 g	30 g	40 g

TABLE 21 C

LIMITS OF SENSITIVENESS AND GREATEST ERRORS FOR BEAM SCALES

Capacity	Verification		Inspection	
	Sensitiveness at full load	Greatest error allowed when fully loaded	Sensitiveness at fully load /	Greatest error allowed when fully loaded
1	2	3	4	5
100 g	100 mg	200 mg	300 mg	400 mg
200 g	200 mg	400 mg	600 mg	800 mg
500 g	500 mg	1 g	1.5 g	2 g
1 kg	1 g	2 g	3 g	4 g
2 kg	2 g	4 g	6 g	8 g
5 kg	3 g	6 g	9 g	12 g
10 kg	5 g	10 g	15 g	20 g
20 kg	10 g	20 g	30 g	40 g
50 kg	15 g	30 g	45 g	60 g
100 kg	25 g	50 g	75 g	100 g
200 kg	50 g	100 g	150 g	200 g
300 kg	75 g	150 g	225 g	300 g
500 kg	100 g	200 g	300 g	400 g
1000 kg	150 g	300 g	450 g	600 g

TABLE 21 D
LIMITS OF SENSITIVENESS AND GREATEST ERRORS FOR BEAM SCALES
Class 'D'

Capacity	Verification		Inspection	
	Sensitiveness at full load	Greatest error allowed when fully loaded	Sensitiveness at full load	Greatest error allowed when fully loaded
kg	g	g	g	g
1	2	3	4	5
5	5	10	15	20
10	10	20	30	40
20	20	40	60	80
50	30	60	90	120
100	50	100	150	200
200	100	200	300	400
300	150	300	450	600
500	200	400	600	800
1000	300	600	900	1200

3. Materials

- (a) Material for Class A Beam Scales—Class A beam scales shall be made of non-magnetic materials only, except knife-edges and bearings.
- (b) Material for other Class of Beam Scales—Beams and pans shall be made of stainless steel, mild steel, brass or bronze. Aluminium alloy may be used in balances, having a capacity of not more than 50g. The pans of Class B beam scales may be made of glass also. In the case of beam scales of Classes C and D, pans of hard-wood shall be permitted for capacities 100 kg. and above. The pans of beam scales, when made of timber, shall be adequately reinforced and protected against wear.

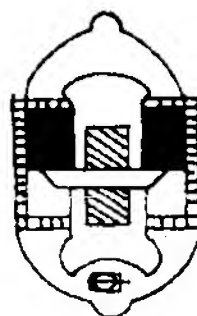
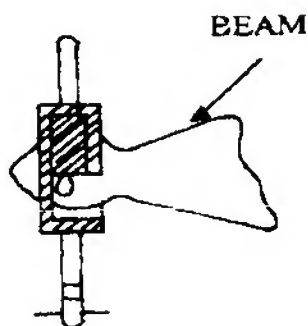
- (c) Suspension—Pans shall be suspended from the beam by metal chains through stirrups, hooks or rings. In the case of Class B beam scales of capacity 100 g or less, the pans may be suspended by silk or nylon threads.
- (d) All mild steel parts used in beam scales shall be suitably protected against rust.

4. Construction

(a) Knife-edges and Bearings

- (i) The knife-edges and bearings used in beam scales shall be of one of the following types:—

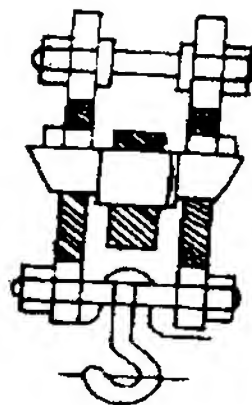
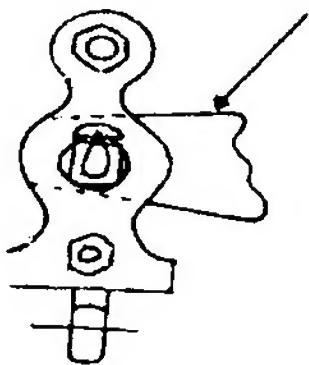
Agate-box—Wherein agates bearings are fitted in a brass or iron box, with side holes which permit the projecting ends of the knife-edges to pass into the boxes and rest on or rise to their bearings (See Fig- 33 A).



AGATE BOX BEAM
FIGURE-33 A

Dutch-end—Wherein the end bearings are fixed inside plates bolted together across the beam to form

a shackle (See Figure- 33 B)

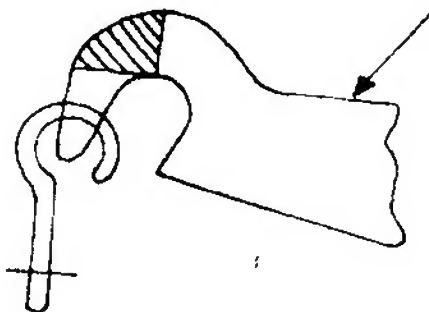


DUTCH-END BEAM

FIGURE-33 B

Swan-neck—Wherein the ends are curved and slotted, the bottom of the slot forming a knife-edge, the extremities of the beam being widened in direction

at right angles to its length so that the base of the slot is parallel to the central knife-edge (See Figure 55-H).

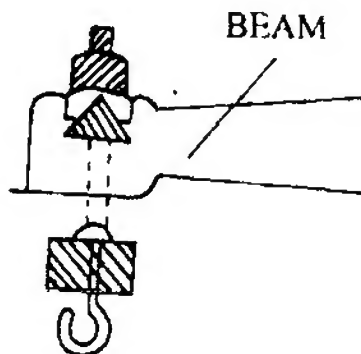
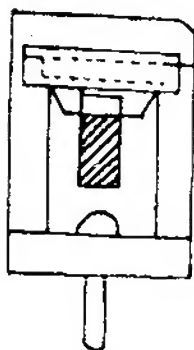


SWAN NECK BEAM

FIGURE-33 C

Continuous knife-edge—Wherein the knife-

edges bear along their whole length (See Fig 33 D)



CONTINUOUS KNIFE

FIGURE 33 D

(ii) Class A beam scales shall have continuous knife-edges and shall be provided with means for relieving all the knife-edges from the bearings.

(iii) Class B, beam scale shall not have swan-neck fittings.

(b) *Glass Case—*

Every beam scale of Class A shall be provided with a glass case. It shall also be provided with bubble or a plumb line and levelling screws to facilitate levelling of the instrument.

(c) *Leading Dimensions*

(i) No dimensions have been specified for Class A beam scales.

(ii) Beam scale of Classes B, C and D shall have the leading dimensions specified in Tables 21 E to 21 I and Figure 33 E to 33 I as applicable to within the tolerances specified in 4(d). For Class C beam scales of capacities 5 kg and below fixed hooks may also be provided.

TABLE 21 E
LEADING DIMENSIONS OF BEAM
Class B (with pointer above the beam)

Capacity	Length between ends (Nominal) L	Depth at the centre (Nominal) D	Thickness of plate at the centre (Nominal) T
1	2	3	4
	mm	mm	mm
FLAT TYPE			
2 g	70	10	2
5 g	95	12	2
10 g	110	15	2
20 g	120	20	3
50 g	135	22	3
100 g	150	25	4
200 g	170	25	5
500 g	200	30	5
1 kg	250	40	6
2 kg	300	45	6
5 kg	450	50	6
10 kg	500	58	8
20 kg	600	58	10
50 kg	750	100	15
100 kg	1000	110	18
200 kg	1250	125	25
OPEN PATTERN (BRIDGE) TYPE			
200 g	170	25	5
500 g	260	37	5
1 kg	310	44	5
2 kg	350	48	5
5 kg	450	60	6
10 kg	500	70	8
20 kg	600	80	10
50 kg	750	120	15
100 kg	1000	150	20

TABLE 21 F

LEADING DIMENSIONS OF BEAM

Class B (Flat and Open Pattern Type with pointer below the beam)

Capacity	Length between the ends (Nominal)	Depth at the centre (Nominal)	Thickness of plate at the centre knife edge (Nominal)
A	L	D	T
1	2	3	4
	mm	mm	mm
2 g	70	3	2
5 g	95	3	2
10 g	110	4	2
20 g	120	20	3
50 g	135	20	3
100 g	150g	20	4
200 g	200	20	6
500 g	235	25	8
1 kg	300	30	8
2 kg	320	30	8
5 kg	350	32	10
10 kg	400	40	12
20 kg	500	50	14
50 kg	700	70	18
100 kg	800	80	20
200 kg	1250	125	25

TABLE 21 G

LEADING DIMENSIONS OF BEAM

Class C (Swan Neck Type)

Capacity	Length between the ends (Nominal)	Depth at the centre (Nominal)	Thickness of plate at the centre knife edge (Nominal)
	L	D	T
1	2	3	4
	mm	mm	mm
100 g	150	30	4
200 g	200	40	5
500 g	300	40	6
1 kg	350	45	6
2 kg	400	45	6
5 kg	550	70	6
10 kg	600	80	6
20 kg	750	108	8
50 kg	900	116	8
100 kg	1200	138	14
200 kg	1350	148	16
300 kg	1650	154	18
500 kg	1800	178	25
1000 kg	2000	200	32

TABLE 21 H
LEADING DIMENSIONS OF BEAM
Class C (Dutch End Type)

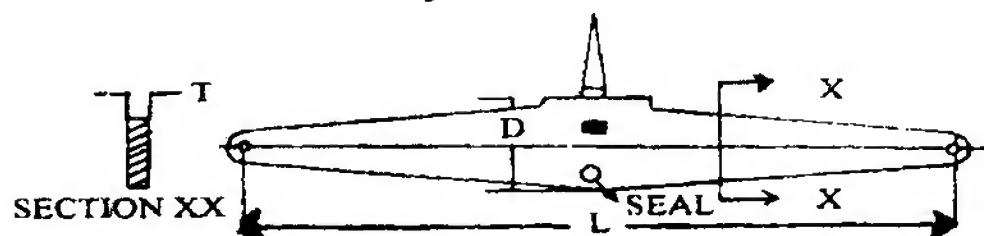
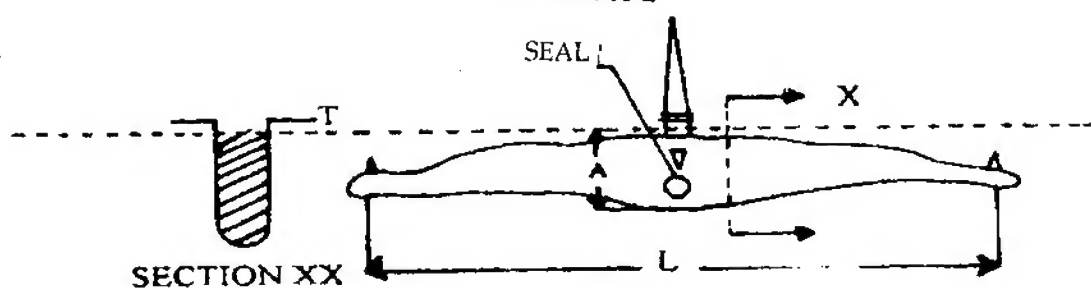
Capacity	Length between end knife-edges (Nominal)	Depth at the centre (Nominal)	Thickness of plate at the knife-edge (Nominal)
	L	D	T
1	2	3	4
	mm	mm	mm
100 g	150	35	4
200 g	200	40	5
500 g	300	40	6
1 kg	350	45	6
2 kg	400	45	6
5 kg	450	70	6
10 kg	450	75	8
20 kg	600	75	8
50 kg	750	80	8
100 kg	900	120	14
200 kg	900	133	16
300 kg	1050	142	16
500 kg	1350	192	20
1000 kg	1650	203	25

TABLE 21 I
LEADING DIMENSIONS OF BEAM
Class 'D'

Capacity	Length between the end knife-edges (Nominal)	Depth at the centre (Nominal)	Thickness of plate at the centre (Nominal)
	L	D	T
1	2	3	4
kg	mm	mm	mm
SWAN-NECK WITH FIXED FLAT HOOKS			
5	550	70	6
10	600	80	6
20	750	108	6
50	900	116	8
100	1200	138	14
200	1350	148	16
300	1650	154	18
DETACHABLE FLAT HOOKS			
500	1800	178	25
1000	2000	200	32

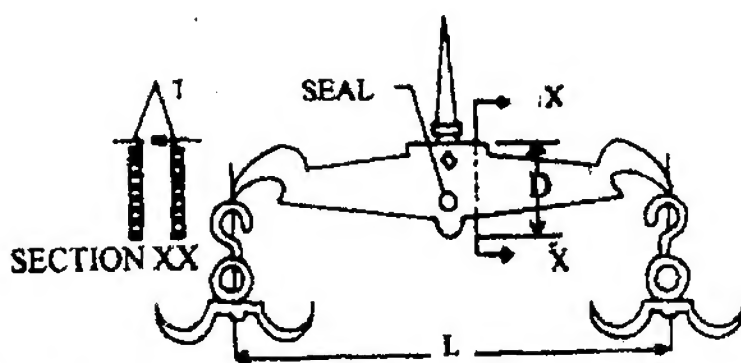
BEAM SCALE CLASS B (FLAT TYPE)

FIGURE-33 E



BEAM SCALE CLASS C (DUTCH END TYPE)

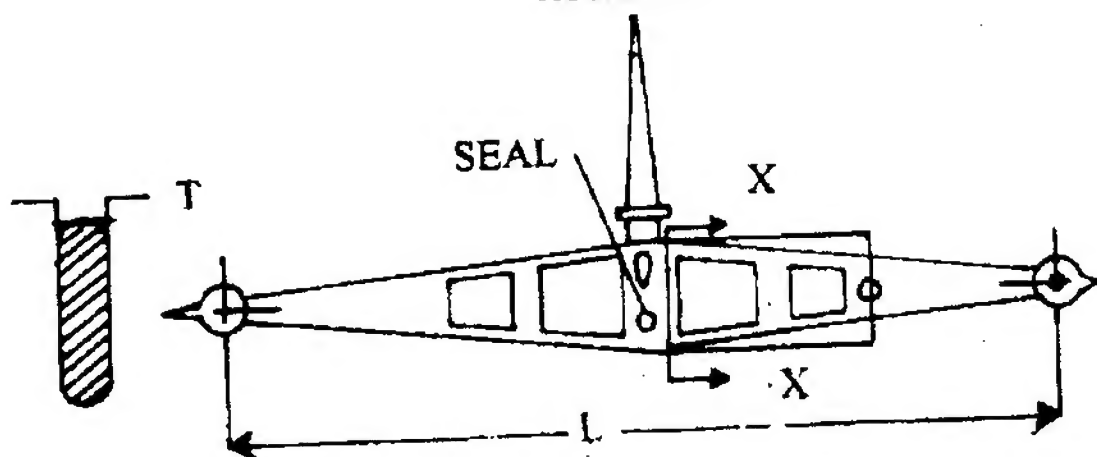
FIGURE-33 F



BEAM SCALE CLASS C (SWAN NECK WITH SEPARABLE FLAT HOOKS)

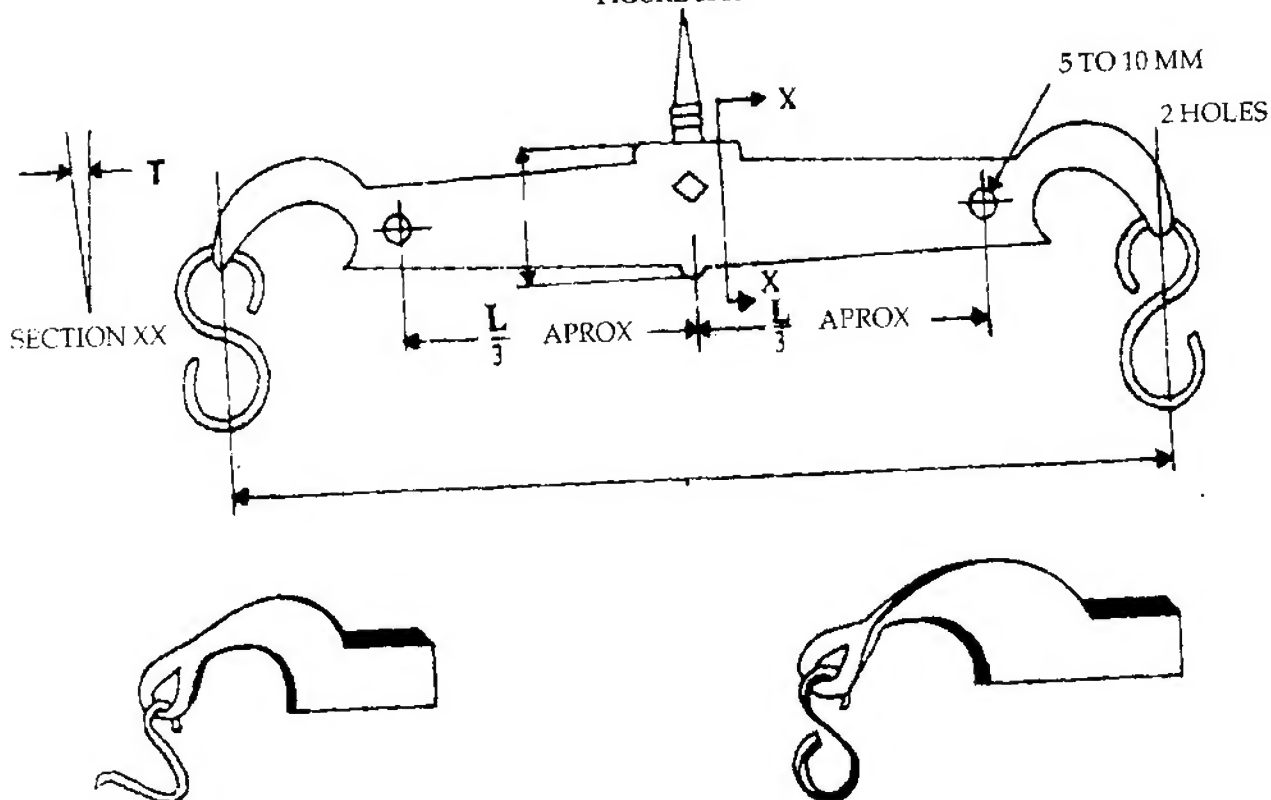
FIGURE 33 G

FIGURE-33 G



BEAM SCALE CLASS B (OPEN PATTERN TYPE)

FIGURE-33 H



BEAM SCALE CLASS D (SWAN-NECK WITH FIXED FLAT HOOKS)

FIGURE 33 I

Note : Class D beam scales shall be distinguished from Class C scale by the existence of two identical holes 5 to 10 mm in diameter through the beam, one on either side of the central knife-edge.

(d) *Permissible variation in Dimensions*—The dimensions of the beam scales shall not vary by more than 10 per cent of the dimensions prescribed in Tables 21 E to 21 I.

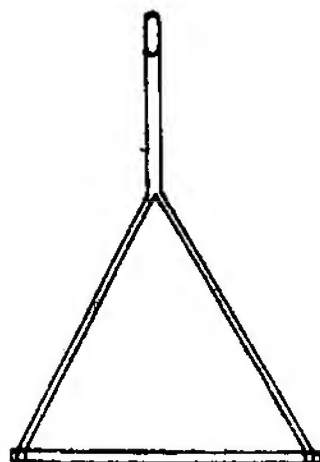
(e) *Attachment for Adjusting the Balance of a Beam scale*—Beam scales of Classes B, C and D may be provided with a balance ball or balance box securely attached to one of the suspended chains or pans in such a manner that it is not possible to alter it easily. The balance ball or balance box shall not be so large as to contain more loose material

than an amount exceeding one percent in weight of the capacity of beam scales under 100 kg or an amount exceeding 1 kg for beam scale of capacity 100 kg and above.

- (f) *Arrangement adjusting sensitivity figure*—Beam scales of Class A shall be provided with an attachment for adjusting the

sensitivity figure. Beam scales of other classes shall not be provided with an attachment to adjust their sensitiveness.

- (g) For the purposes of postal transactions Class C beam scales may be provided with an open type pan as illustrated in Figure 33 J.



OPEN TYPE PAN

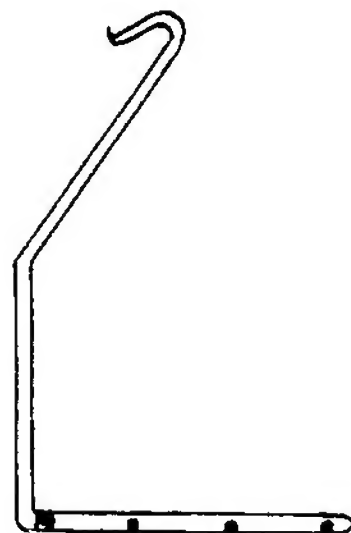


FIGURE 33 J

5. Tests

(a) Test for sensitivity figure or sensitiveness Only—Class 'A' beam scales shall be tested for sensitivity figure. The sensitivity figure shall be determined at zero and full loads and shall comply with the requirements specified in Table 43-B, Beam scales other than Class 'A' shall be tested for sensitiveness at full load only and shall comply with the requirements specified in Tables 43-C to 43-E.

- (i) *Class A Beam Scales*—For determining the sensitivity figure of a Class A beam scale at no load, the beam scale shall be properly balanced without any load in the pans. A small weight whose mass is accurately known shall be put on one of the pans. This small weight shall be so chosen that the turning points of the pointer remain within the reading index. The rest point shall be determined by the usual oscillation method. The weight shall then be transferred to the other pan and the second rest point shall be determined. If the rest points shift by 'n' divisions on the scale and if the mass of the test weight is 'w' mg., the sensitivity figure 's' in milligrams per division, at no load, is given by the relation:

$$s = 2w/n.$$

A similar test with appropriate weights in each pan representing the full capacity of the beam scale, shall be performed to determine the sensitivity figure of the beam scale at full load.

- (ii) *Class A beam scales 2g to 20g*—As it is not practicable to make weights of denominations smaller than one milligram, the sensitivity figure of beam scales of smaller capacities, that is, from 2 g to 20 g shall be determined by means of a pair of weights, each weight having a mass of approximately 5 mg. The difference in the masses of the two weights of the pair shall be adjusted to be of the order of 0.05 mg, 0.12 mg., 0.25 mg, or 0.5 mg depending on the beam scale under test, that is, for testing 2 g, 5 g, 10 g or 20 g, beam scale, respectively. This difference should be known accurately. After balancing the beam scale at zero load, one of the two weights in the pair shall be put on the right pan and the other weight on the left pan. The rest point shall be determined. The two weights shall then be inter-changed and the second rest point shall be similarly determined. If the rest point shifts by 'n' divisions and if the

difference between the masses of the two test weight is 'w' mg., the sensitivity figure 's' of the beam scale in milligrams per division at zero load is given by the relation:

$$s = 2w/n.$$

To determine the sensitivity figure of the beam scale at full load a similar test shall be performed with weights equal to the maximum capacity of the beam scale in each pan.

- (iii) *Beam scales other than class A*—Pans of a beam scale other than Class A, shall be loaded with weights representing its full capacity and the scale is balanced. Weights of such mass shall then be added on one of the pans as may move the tip of the pointer from its equilibrium position by an appreciable distance. After removing these weights the same test shall be repeated on the other pan and the weights required for moving the tip of the pointer by the same distance on the other side of the equilibrium position shall then be added. If these weights are denoted by 'w1' and 'w2' respectively, the sensitiveness "s" of the beam scale is given by the relation:

$$s = \frac{w_1 + w_2}{2}$$

(b) *Inequality of Arms Test*

- (i) *Class A Beam Scale*—The error due to inequality of arm of Class A beam scale shall be determined by the following method. The beam scale shall be properly balanced without any load in the pans. The rest point (R_0) shall be determined by the usual oscillation method. After arresting the beam both the pans shall be loaded with equal weights of same material and representing the full capacity of the beam scale. The beam scale shall then be properly balanced by adding small weights. The rest point (R_1) shall be determined by the oscillation method. After arresting the beam, the loads, including the small weights, shall be interchanged and scale balanced again by putting additional weights (m), if necessary on one of the pans. The rest point (R_2) shall again be determined. The error (E) caused due to inequality of the arms of the scale is given by

$$E = \frac{m}{2} + \frac{[R_1 + R_2 - 2R_0]s}{2}$$

where S is the sensitivity figure of the beam scale.

- (ii) *Beam scales other than Class A*—In the case of beam with fixed hooks the beam with hooks but without chains and pans shall be checked for balance. If detachable hooks are provided the beam alone shall be checked. The loose hooks shall then be attached and the assembly checked for balance. The chains and pans shall then be attached in the case of both the types of balances and checked again for balance.

After checking at no load, each of the pans shall be loaded with weights equal to the maximum capacity of the beam scale and the scale shall be balanced.

The loads thereon shall then be interchanged and the beam scale balanced again by adding necessary weights on one of the pans. The additional weight shall be equal to twice the error due to inequality of arms of the beam.

In the case of beams with attached hooks, the loads shall be interchanged along with the chains, and pans and in the case of beams with detachable hooks the loads shall be interchanged along with the hook chains and pans.

- (iii) The figure so obtained shall be halved to determine the error at full-load. These should be within the limits specified in Tables 43-B to 43-E.

(c) *Shift Test*—Beam scales other than Class A—With the pans loaded to half the capacity, no appreciable difference in the accuracy of the instrument shall result from moving the knife-edges or bearings laterally or backwards and forwards within their limits of movement.

Similarly when the above load is moved to any position on the pan, the difference shown shall not be appreciable.

Note : The words 'appreciable difference' shall mean 'a difference which can be detected', but the Legal Metrology Officer should exercise his discretion in each particular case.

6. Sealing

All beam scales shall be provided by the manufacturer with a plug/plugs or stud/studs of soft metal to receive the stamp or seal of the verification authority. Such plug/plugs or stud/studs shall be provided in a conspicuous position and shall be made in such a manner as to prevent its removal without obliterating the seal/seals.

ANNEXURE

Tests for single pan balances.

1. *Sensitiveness*—The balance shall be tested for sensitiveness near zero, middle and extreme position of the projection scale under three conditions

of loading namely no load, half load and full load. The balance shall be such so as to record the change in mass of the order of 1 sub-division of the projection scale accurately within the limits of the value equivalent to the least count of the vernier or micrometre scale if provided, otherwise within half a division of the projection scale.

2. *Accuracy of projection scale*—The accuracy of the projection scale shall be examined at 10 points of the scale under three different conditions of loading namely at no load, half load and full load. The maximum error at any point shall not exceed the value of the one half-sub-division of the projection scale, if no vernier or micrometer scale is provided or two divisions of the vernier or micrometre scale.

3. *Consistency of performance*—Ten consecutive readings shall be noted by releasing

and arresting the balance in the unloaded condition followed by another ten readings when the balance is in fully loaded condition. The standard deviation from the mean of the rest point shall be calculated separately for each condition, which in no case shall exceed half the division of the projection scale if no vernier or micrometer scale is provided or two divisions of the vernier or micrometer scale.

PART II - COUNTER MACHINES

1. Definition

A counter machine is an equal arm weighing instrument of capacity not exceeding 50 kg, the pans of which are above the beam. Figure 33 K illustrates a typical counter machine.

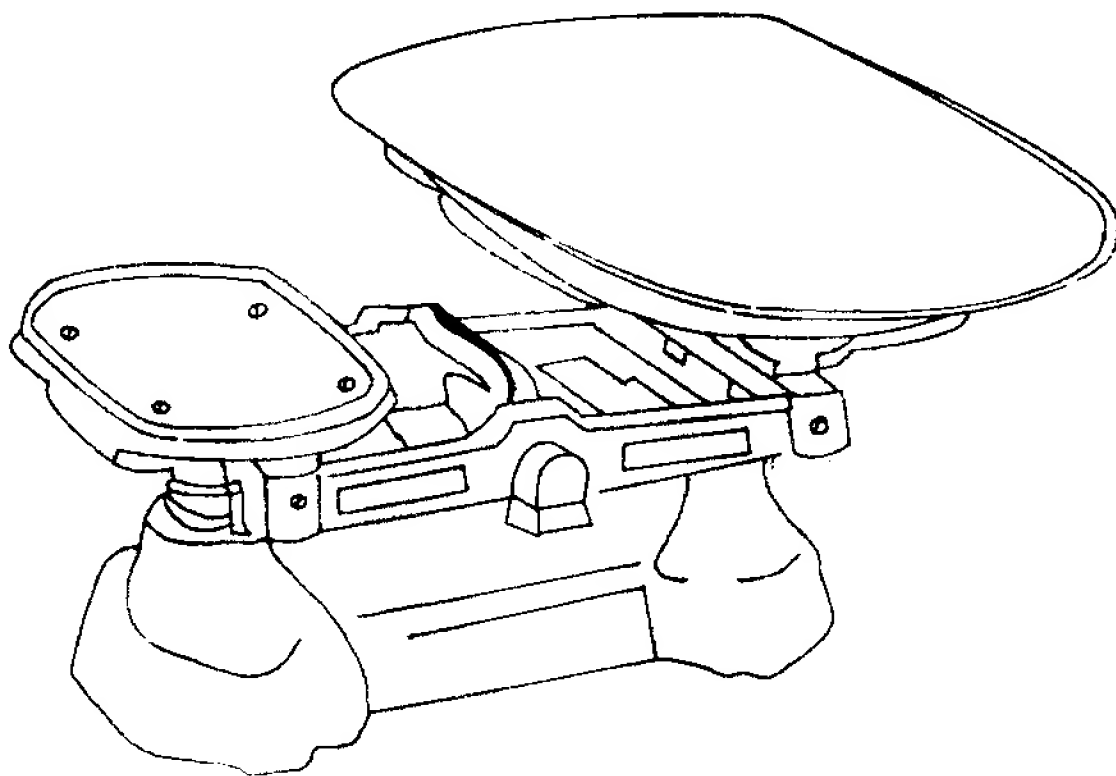


FIGURE 33 K

2. Capacities

The machines may be of the following maximum capacities:—

500g, 1kg, 2kg, 3kg, 5kg, 10kg, 15kg, 20kg, 25kg, 30kg and 50kg.

3. General Requirements

(a) When the beam of body has two sides, they shall be connected further by not less than

two cross-bars. The supports for the pans shall be of a suitable rigid structure such as cross members strengthened by straps. Central pieces or forks shall be fixed so that they are not twisted or dislocated.

(b) Bearing surfaces, knife-edges and points of contact of all stays, hooks and loops shall be of hard steel or agate. The knife-edges and bearings shall be so fitted as to allow the

beam to move freely. The knee-edges shall rest upon the bearings along the whole length of their working part.

- (c) A counter machine may have a balance box for minor adjustments. In such a case, the balance box shall be permanently fixed beneath the weight pan and shall be large enough to contain loose material to an amount upto one per cent of the capacity of the machine. No other adjusting contrivance shall be used.
- (d) The pans may be made of any suitable material such as mild steel, stainless steel, brass or bronze, aluminium or its alloys, porcelain, enamel coated steel, glass or plastic material. They may be of any convenient shape.
- (e) The minimum fall of the extremities of the beam, either way, of counter machines shall be as follows:—

Capacity	Minimum fall
500 g, 1 kg and 2 kg	6 mm
3 kg, 5 kg, 10 kg, 15 kg	10 mm
20 kg, 25 kg and 30 kg	12 mm
50 kg	13 mm

4. Tests

- (a) The machine shall be tested on a horizontal level plane.
- (b) *Sensitiveness and Error*
- (i) The machine shall be tested for sensitiveness at full load with the beam in a horizontal position. The

addition of the weight specified in col. 2 or 4 as the case may be of Table 21 J shall cause the pointer to have a displacement corresponding to the minimum limits specified in paragraph 3(e).

- (ii) The error that is the weight required to bring the beam of the instrument to horizontal position when fully loaded with weights each equal to its capacity on both pans shall not exceed the limits specified in cols. 3 and 5 as the case may be of Table 21 JK.

(c) Shift Test

- (i) When the goods pan is in the form of a scoop, the counter machine shall be correct to the prescribed limits of error if half the full load is placed against the middle of the back of the scoop and the other half at any position on the scoop.
- (ii) When the goods pan is not in the form of a scoop, the counter machine shall indicate the same weight within half the prescribed limits of error, if the centre of a load equal to half the capacity placed on the goods pan is moved any where within a distance from the centre equal to one-third of the length of the pan. If the pan has a vertical side against the middle of that side, the weight being entirely on the weight pan, but in any position on it.

TABLE 21 J

SENSITIVENESS AND MAXIMUM PERMISSIBLE ERRORS FOR COUNTER MACHINES

Capacity	Verification		Inspection	
	Sensitiveness when fully loaded	Maximum permissible error, in excess or deficiency, when fully loaded	Sensitiveness when fully loaded	Maximum permissible error in excess or deficiency, when fully loaded
1	2	3	4	5
500 g	1.5 g	2.2 g	4.5 g	4.5 g
1 kg	2.0 g	3.0 g	6.0 g	6.0 g
2 kg	3.0 g	4.5 g	9.0 g	9.0 g
3 kg	4.0 g	6.0 g	12.0 g	12.0 g
5 kg	6.0 g	9.0 g	18.0 g	18.0 g
10 kg	7.0 g	10.5 g	21.0 g	21.0 g
15 kg	8.0 g	12.0 g	24.0 g	24.0 g
20 kg	9.0 g	13.5 g	27.0 g	27.0 g
25 kg	10.0 g	15.0 g	30.0 g	30.0 g
30 kg	11.0 g	20.0 g	33.0 g	40.0 g
50 kg	15.0 g	30.0 g	45.0 g	60.0 g

5. Sealing

Each machine shall be provided with a plug or stud of soft metal on a conspicuous part of the beam or body to receive the stamp or seal of the verification authority. Such a plug or stud shall be made irremovable by undercutting it or by some suitable method.

SEVENTH SCHEDULE

HEADING—C

AUTOMATIC RAIL - WEIGHBRIDGES

PART I

TERMINOLOGY (Terms and definitions)

1. General definitions

(1) Weighing instrument

Measuring instrument that serves to determine the mass of a load by using the action of gravity.

(2) Automatic weighing instrument

An instrument that weighs without the intervention of an operator and follows a predetermined program of automatic processes characteristic of the instrument.

(3) Rail-weighbridge :

A weighing instrument having a load receptor, inclusive of rails for conveying railway vehicles.

(4) Electronic instrument

An instrument equipped with electronic devices.

(5) Control instrument

A non-automatic weighing instrument used to determine the mass of a reference wagon.

(6) Weigh zone

Zone in which a wagon must be located when it is weighed.

2. Construction

Note : In this Recommendation the term "device" is applied to any part which uses any means to perform one or more specific functions.

(1) Load receptor

The part of the weigh zone that is intended to receive the load and which realizes a change in the balance of the instrument when a load is placed upon it.

(i) Multiple load receptors

Two or more load receptors placed in series that are used as a single load receptor for full draught weighing.

(ii) Aprons

The parts of the weigh zone that are not the load receptor nor part of the load receptor.

(2) Electronic device

A device comprised of electronic subassemblies and performing a specific function. An electronic device is usually manufactured as a separate unit and is capable of being independently tested.

(i) Electronic sub-assembly

A part of an electronic device comprised of electronic components and having a recognizable function of its own.

(ii) Electronic component

The smallest physical entity that uses electron or hole conduction in semiconductors, gases, or in a vacuum.

(3) Indicating device

The part of the instrument that displays the value of a weighing result in units of mass.

(4) Ancillary devices

(i) Zero-setting device

The means used to set to zero the weight indicating device when the load receptor is empty:

- (a) Non-automatic zero-setting device : A zero-setting device that must be operated manually.
- (b) Semi-automatic zero-setting device : A zero-setting device that operates automatically following a manual command.
- (c) Automatic zero-setting device : A zero-setting device that operates automatically and without the intervention of an operator.

(ii) Printing device

The means to print the weight values of wagons weighed on the instrument and/or a summation of those wagon weights.

3. Metrological characteristics

(1) Weighing

(i) Full draught weighing

Weighing a wagon that is entirely supported on the load receptor(s).

(ii) Partial weighing

Weighing a wagon in two or more parts on the same load receptor. The results are

automatically added to indicate or print the wagon weight.

(iii) *Weighing-in-motion (wim)*

Weighing objects that are in motion.

(a) *Uncoupled wagon weighing :*

Weighing-in-motion of wagons that travel independently across a load receptor. (This is usually achieved by means of an incline of the approach to the load receptor)

(b) *Coupled wagon weighing :*

Weighing-in-motion of a train of coupled wagons to obtain a weight indication or printout of the individual wagons.

(c) *Train weighing :*

Weighing-in-motion of a number of coupled wagons to obtain a totalized weight of all the wagon weights.

(iv) *Static weighing*

Weighing a wagon while stationary and uncoupled to obtain a weight for the purposes of testing.

(2) *Capacity*

(i) *Maximum capacity (Max)*

The largest load that an instrument is designed to weigh-in-motion without totalizing.

(ii) *Minimum capacity (Min)*

The load below which a weighing-in-motion result before totalizing may be subject to an excessive relative error.

(3) *Wagon weight*

(i) *Maximum wagon weight*

The largest in-motion load that the installation is approved to weigh for a particular site.

(ii) *Minimum wagon weight*

The wagon weight below which a weighing-in-motion result may be subject to an excessive relative error.

(4) *Scale interval (d)*

A value expressed in units of mass for weighing-in-motion that is the difference between:

the values corresponding to two consecutive scale marks for analogue indication, or

two consecutive indicated or printed values for digital indication.

(i) *Scale interval for stationary load :* The scale interval used for static tests.

(5) *Speed*

(i) *Maximum operating speed :* The greatest velocity of a wagon that the instrument is designed to weigh-in-motion and above which the weighing results may be subject to an excessive relative error.

(ii) *Minimum operating speed :* The lowest velocity of a wagon that the instrument is designed to weigh-in-motion and below which the weighing results may be subject to an excessive relative error.

(iii) *Range of operating speeds :* The difference between the minimum and maximum operating speeds at which a wagon may be weighed-in-motion.

(iv) *Maximum transit speed :* The maximum speed that a railway vehicle can travel on the weigh zone without producing a permanent shift in the performance characteristics of a weighing instrument beyond those specified.

(6) *Warm-up time*

The time between the moment that power is applied to an instrument and the moment at which the instrument is capable of complying with the requirements.

(7) *Durability*

Ability of an instrument to maintain its performance characteristics over a period of use.

4. *Indications and errors*

(1) *Methods of indication*

(i) *Analogue indication :*

An indication allowing the determination of an equilibrium position to a fraction of the scale interval.

(ii) *Digital indication :*

An indication in which the scale marks are a sequence of aligned figures that do not permit interpolation to a fraction of a scale interval.

(2) *Errors*

(i) *Error (of indication) :*

The indication of an instrument minus the (conventional) true value of the mass.

(ii) *Intrinsic error* :

The error of an instrument under reference conditions

(iii) *Initial intrinsic error* :

The intrinsic error of an instrument as determined prior to performance tests and durability evaluations.

(iv) *Fault* :

The difference between the error of indication and the intrinsic error of a weighing instrument.

Note 1 : Principally, a fault is the result of an undesired change of data contained in or flowing through an electronic instrument.

Note 2 : From the definition it follows that in this specification a "fault" is a numerical value.

(v) *Significant fault* :

A fault greater than d. The following are not considered to be significant faults:

- * faults that result from simultaneous and mutually independent causes in the instrument or in its checking facility,
- * faults that imply the impossibility of performing any measurement,
- * transitory faults that are momentary variations in the indications which cannot be interpreted, memorized or transmitted as a measurement result,
- * faults that are so serious that they will inevitably be noticed by those interested in the measurement.

(vi) *Span stability* :

The capability of an instrument to maintain the difference between the indication of weight at maximum capacity and the indication at zero within specified limits over a period of use,

(vii) *Maximum span stability error* :

A span stability error greater than one half of the absolute value of the maximum permissible error applicable to the load.

(viii) *Rounding error* :

The difference between a digital measurement result (indicated or printed) and the value of the measurement result with an analogue indication.

5. Influence quantity

(1) A quantity that is not the subject of the measurement but which influences the value of the measurand and or the indication of the instrument.

(i) *Influence factor* :

An influence quantity having a value within the specified rated operating conditions of the instrument.

(ii) *Disturbance* :

An influence quantity having a value that falls within the limits specified in this specification but that falls outside the rated operating conditions of the instrument.

(2) *Rated operating conditions* :

Conditions of use which give the ranges of the influence quantities for which the metrological characteristics are intended to lie within the specified maximum permissible errors.

(3) *Reference conditions* :

A set of specified values of influence factors fixed to ensure valid inter-comparison of the results of measurements.

6. Tests(1) *Static test* :

A test with standard weights or a load that remains stationary on the load receptor to determine an error.

(2) *In-motion (dynamic) test* :

A test with reference wagons that are in motion on the load receptor to determine an error.

(3) *Simulation test* :

A test carried out on a complete instrument or part of an instrument in which any part of the weighing operation is simulated.

(4) *Performance test* :

A test to verify that the equipment under test (EUT) is capable of accomplishing its intended functions.

(5) *Span stability test* :

A test to verify that the EUT is capable of maintaining its performance characteristics over a period of use.

7. Rail vehicles(1) *Wagon* :

A loaded or unloaded railway goods vehicle that is recognized by the instrument as a vehicle to be weighed.

(2) Reference wagon :

A wagon of known weight that is typical of those to be used for weighing on the instrument and which has been selected for the purposes of in-motion testing.

(3) Total train :

A number of coupled wagons whose totalized weight is to be obtained.

PART II

METROLOGICAL AND TECHNICAL REQUIREMENTS

1. Scope

(1) This part specifies the requirements and test methods for automatic rail-weigh-bridges, hereinafter referred to as "instruments" that are used to determine the mass of railway wagons, when they are weighed in motion.

2. Metrological Requirements**(1) Accuracy classes :**

Instruments are divided into four accuracy classes as follows:—

0.2, 0.5, 1, 2

An instrument may be in a different accuracy class for wagon weighing than that for train weighing.

(2) Maximum permissible errors**(i) Weighing in motion :**

The maximum permissible errors for weighing-in-motion shall be as specified in Table I

TABLE I

Accuracy	Percentage of mass of single wagon or class total train as appropriate	
	Verification	Inspection
0.2	± 0.10%	±0.2%
0.5	± 0.25%	±0.5%
1	± 0.50%	± 1.0%
2	± 1.00%	± 2.0%

Note : For the application of maximum permissible errors refer to paragraphs 2(8)(II)(a) and 2(8)(ii)(b) of this part.

On initial verification of an instrument weighing coupled wagons, the errors of not more than 10% of the weighing results taken from one or more passes of the test train may exceed the appropriate maximum permissible error given in Table I but shall not exceed two time that value.

(a) A minimum of 500 metre rail track length shall be available with a gradient of not more than 1 : 400 on either side of automatic rail weighbridge.

(ii) **Static weighing :** The maximum permissible errors on static weighing for increasing or decreasing loads shall be the appropriate values in Table II.

TABLE II

Maximum permissible errors	Load (m) expressed in number of scale intervals
± 0.5d	0 ≤ m ≤ 500
± 1.0d	500 ≤ m ≤ 2000
± 1.5d	2000 ≤ m ≤ 10000

(3) Scale interval (d)

For a particular method of weighing-in-motion and combination of load receptors, all weight indicating and printing devices on an instrument shall have the same scale interval.

The relationship between the accuracy class, the scale interval and the maximum wagon weight divided by the scale interval shall be as specified in Table III.

TABLE III

Accuracy class	d(kg)	(Maximum wagon weight)/d	
		minimum	maximum
0.2	≤ 50	1000	5000
0.5	≤ 100	500	2500
1	≤ 200	250	1250
2	≤ 500	100	600

The scale intervals of the indicating or printing devices shall be in the form of 1×10^k , 2×10^k , or 5×10^k , "k" being a positive or a negative whole number or zero.

(4) Minimum capacity

The minimum capacity shall not be less than it, and not greater than the value of the result of the minimum wagon weight divided by the number of partial weighings.

(5) Minimum wagon weight

The minimum wagon weight shall not be less than 50d.

(6) Single axle or bogie weights

Single axle or bogie weights shall not be indicated or printed without an associated warning that these weighing results cannot be verified.

(7) Agreement between indicating & printing devices.

For the same load, the difference between the weighing results provided by any two devices having the same scale intervals shall be as follows:—

- zero for digital devices
- not greater than the absolute value of the maximum permissible error for weighing in motion for analog devices.

(8) Weighing test methods

The appropriate procedures are specified in paragraph 5(1) (pattern evaluation) 5(2) (initial verification) and 5(3) (inspection) of this part.

(i) Static weighing :

An instrument to be used as a control instrument shall meet the requirements of paragraph 2(8)(iii)(b) and paragraph 2(8)(i)(a) to 2(8)(i)(f) inclusive. The maximum permissible errors shall comply with Table II.

(a) Multiple load receptors :

Each load receptor shall be tested by the static-weighing method both independently and in combination.

(b) Zero-setting :

The instrument shall be capable of setting to zero within $\pm 0.25\%$ of the scale interval for a stationary load.

(c) Eccentric loading :

The indications for different positions of the load shall comply with the maximum permissible errors for the given load.

(d) Verification standards :

The error of the standard weights or masses used shall not be greater than one-third of the maximum permissible error for the load, as specified in Table II.

(e) Test loads

(e-i) Load at which errors are to be determined

Errors shall be determined for test loads of:

- zero
- minimum capacity,
- maximum capacity, and at or near a load where the maximum permissible error changes

(e-ii) Distribution of test load

Except for eccentricity test, standard weights or masses shall be evenly distributed on the load receptor.

(e-iii) Eccentricity tests :

Tests shall be carried out without excessive stacking or overlapping of the load on the load receptor provided that the conditions are practical and safe. The test load shall be equal to one half of the maximum capacity rounded up to the next 1 tonne increment. The test load shall be on the rails covering the least area as is practicable and stacked across each pair of supports of the load receptor.

(f) Discrimination tests :

An additional load that is equal to 1.4 times the scale interval for a stationary load, when gently placed on or withdrawn from each load receptor in turn when at equilibrium at any load shall change the initial indication.

(ii) Weighing-in-motion

(a) Wagon weighing :

The maximum permissible error for coupled or uncoupled wagon weighing shall be one of the following values, whichever is greater:

- the value calculated according to Table I, rounded to the nearest scale interval.
- the value calculated according to Table I, rounded to the nearest scale interval for the weight of a single wagon equal to 35% of the maximum wagon weight (as inscribed on the descriptive markings), or
- 1d.

(b) Train weighing :

The maximum permissible error for train weighing shall be one of the following values, whichever is greater:

- the value calculated according to Table I, rounded to the nearest scale interval,
- the value calculated according to Table I, for the weight of a single wagon equal to 35% of the maximum wagon weight (as inscribed on the descriptive markings) multiplied by the number of reference

wagons in the train (not exceeding 10 wagons) and rounded to the nearest scale interval, or

- 1d for each wagon in the train but not exceeding 10d

See Figure 1 for an illustration of this requirement.

(iii) *Verification standard*

(a) *Separate control instrument :*

A control instrument capable of being used to determine the mass of each reference wagon when stationary and

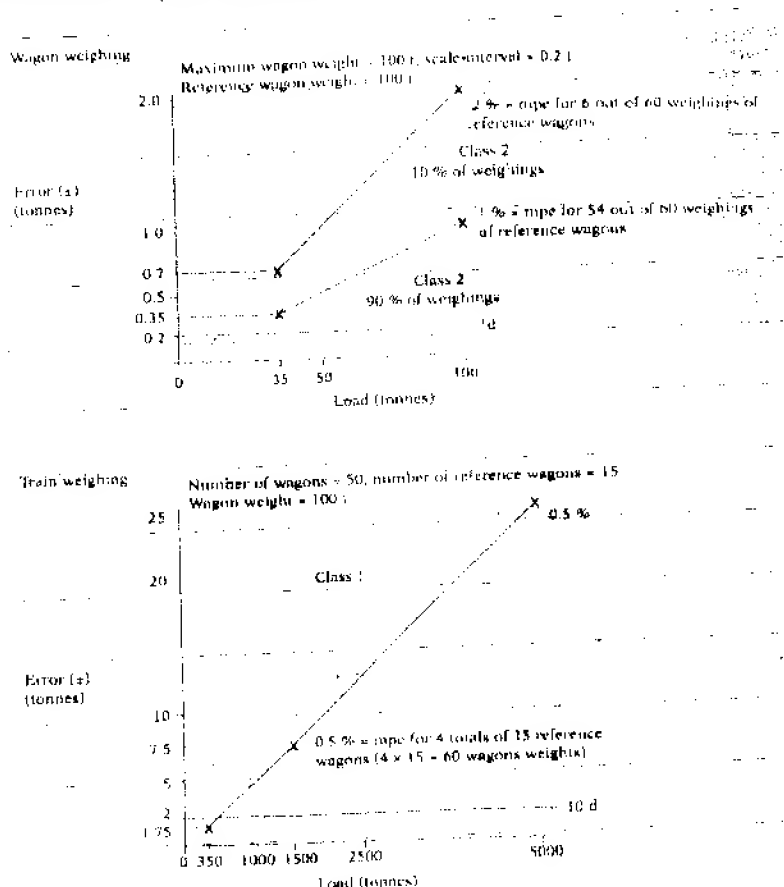
uncoupled shall be available for in-motion tests. The error of that instrument shall not be greater than either of the following values:—

- one-third of the appropriate maximum permissible error for in-motion weighing in clause paragraph 2(8)(ii) of this part and Table I if the control instrument is verified immediately prior to the in-motion tests.
- one-fifth of the maximum permissible error if the control instrument is verified at any other time.

Figure I

AUTOMATIC RAIL-WEIGHBRIDGES

Illustration of maximum permissible errors and in-motion test requirements for a sample train



An instrument constructed only for partial weighing of two axle wagons may be used as the control instrument provided that the alignment calibration in Annex B has been successfully applied.

(b) *Integral control instrument*

An instrument under test may be used as the control instrument provided that it meets the following requirements :—

- it must have an appropriate scale interval or scale interval for stationary land, and
- it must comply with the requirements in paragraph 2(8)(i) and para 2(8)(iii)(a) of this part.

An instrument constructed only for partial weighing of two-axle wagons may be used as the

control instrument provided that the alignment calibration in Annex B has been successfully applied.

(9) Influence quantities

(i) Temperature :

Instruments shall comply with the appropriate metrological and technical requirements at temperatures from -10°C to $+45^{\circ}\text{C}$.

For special applications, however, the limits of the temperature range may differ provided that this range shall not be less than 30°C and shall be specified in the descriptive markings.

Instruments shall be tested in accordance with the static temperature tests in paragraph 8(1) of Annexure A.

(ii) Main Power Supply (AC) :

Instruments that are powered by an AC supply shall comply with the appropriate metrological and technical requirements when operated under variations of voltage from -15% to $+10\%$ of the value marked on the instruments.

Instruments shall be tested in accordance with main power supply (AC) test in paragraph 8(3) of Annexure A.

(iii) Battery Power supply (DC) :

Instruments that are powered by a DC supply shall, comply with appropriate metrological paragraph and technical requirements in accordance with paragraph 4(3)(viii) of this part.

Instruments shall be tested in accordance with the DC power supply test in paragraph 8(4) of Annexure A.

(10) Conditions of use

(i) Use as a non-automatic weighing instrument :

An instrument that can be used as a non-automatic weighing instrument shall meet the requirements for accuracy class III (medium accuracy) and IIII (ordinary accuracy) under specification for "non-automatic weighing instruments" given in Heading A of the Seventh Schedule.

(ii) Scale interval for stationary load :

If the scale interval for stationary load is not equal to the verification scale

interval (d), it shall be automatically out of service when the instrument is in use for weighing-in-motion. In addition, if the instrument is not verified for use as a non-automatic weighing instrument, the verification scale interval for stationary load shall not be readily accessible and shall only be used for static testing.

3. Technical requirement

(1) Composition :

Instruments shall include the following:

- one or more load receptors,
- aprons,
- vehicle type identification devices (e.g. track switch, load cells, transponder, etc.),
- Indicating devices,
- printer,
- control unit.

(2) Suitability for use :

Instrument shall be designed to suit the vehicle, site and method of operation for which they are intended.

Instruments constructed only for partial weighing shall not be used to weigh liquid loads or any other load that may be subjected to fluctuations in its gravity centre, unless there is a possibility to anticipate and compensate for such fluctuations.

(3) Security of operation

(i) Accidental maladjustment :

Instruments shall be constructed so that maladjustments likely to disturb their metrological performance cannot normally take place without the effect being easily detected.

(ii) Interlocks :

Interlocks shall prevent the use of any control device that may alter a weighing operation.

(iii) Uncoupled wagon weighing :

Instruments used for uncoupled wagon weighing shall recognize and indicate the following situations:

- the passage of two or more coupled wagons,
- the passage of two or more uncoupled wagons that is sufficiently close to

cause either a malfunction of the instruments or errors exceeding the appropriate maximum permissible errors.

(iv) *Use as a non-automatic weighing instrument :*

An instrument to be used as a non-automatic weighing instrument shall

- comply with the requirements of accuracy class III or class IV of "specification for non-automatic weighing instruments prescribed in Seventh Schedule Heading A, and
- be equipped with an enabling device for non-automatic operation that prevents both automatic operation and in-motion weighing.

(v) *Zero setting device :*

An instrument shall be equipped with a semi-automatic or automatic zero setting device for each load receptor. Its operation shall be possible only when the instrument is in stable equilibrium and when the rate of correction is no more than 0.5d/s.

The range of the zero-setting device shall not exceed 4% of the maximum capacity.

(4) *Indicating and printing devices*

(i) *Quality of indication :*

The weight indication shall be the self-indicating type. Indicating and printing device shall allow reliable, simple and unambiguous reading of the results by simple juxtaposition and shall bear the name or symbol of the appropriate unit of mass.

(ii) *Printing :*

The minimum printout resulting from each normal weighing operation shall be each wagon weight in the case of wagon weighing and total train weight in the case of train weighing.

(iii) *Weighing range :*

Instruments shall not indicate or print :

- the weight of any wagon, or
- a totalized weight inclusive of any wagon, that will cause a weighing results less than Min or greater than $\text{Max} + 9d$.

(iv) *Operating speed :*

The printer shall not print the weight or any wagon that has travelled over the load receptor at a speed outside the range of operating speeds. An appropriate indication shall be included on the printout for any wagon weight not printed and subtotal may be printed exclusive of unweighed wagons provided that an indication clearly specified that it is not the total train weight.

(v) *Roll back :*

The weight indication and printout shall not be altered due to any part of any wagon travelling over the load receptor more than once. If Rollback takes place at the time of testing the entire weighing operation has to be repeated a new. The speed difference shall not be more than 3 kmph.

(5) *Installation*

(i) *Ease of static testing :*

The instrument shall be accessible to vehicle for moving test weights if it is to be used as the control instruments.

(ii) *Drainage :*

If the weighing mechanism is contained in a pit, there shall be a provision for drainage to ensure that no portion of the instrument becomes submerged or partially submerged in water or any other liquid.

(6) *Descriptive markings*

Instruments shall bear the following basic markings at each location having a weight indicating or printing device.

(i) *Markings shown in full*

- identification mark of the manufacturer
- identification mark of the importer (if applicable)
- designations of the instrument
- serial number of the instrument on each load receptor (if applicable)
- weighing method (see item 3(1) under part I)
- maximum wagon weight-kg or t
- minimum wagon weight-kg or t

- not to be used to weigh liquid products (if applicable)
- full draught or number of partial weighing per wagon
- not to be used to weigh liquid product (if applicable)
- maximum transit speed-km/h
- direction of weighing (if applicable)
- wagons pushed/pulled (whichever is applicable)
- scale interval for stationary load (if applicable)-kg
- or t
- electric power supply voltage and frequency-v..... Hz

(ii) Marking shown in code

(a) For all instruments

- pattern approval mark
- accuracy class (for each weighing method, if applicable) 0.2, 0.5, 1 or 2.
- maximum capacity Max-kg or t
- minimum capacity Min-kg or t
- scale inter d-kg or t
- maximum operating speed V max-km/h
- minimum operating speed V min-km/h

(b) For coupled wagon and train weighing : Marking required for each weighing method applicable:

- maximum number of wagons per train -n max.
- minimum number of wagons per train -n min.

(iii) Other markings :

The designation of the liquid(s) which the instruments is designed to weight (If applicable)

(iv) Presentation of descriptive markings :

Descriptive markings shall be indelible and of a size, shape and clarity that permit legibility under normal conditions of use of the instrument

Markings shall be grouped together in a clearly visible place on the instrument, either on a descriptive plate fixed near the indicating device or on the indicating device itself

It shall be possible to seal the plate bearing the markings, unless it cannot be removed without being destroyed.

(7) Verification marks

(i) Position :

Instruments shall have a place for the application of verification marks. The following applies for this place:

The part on which the marks are located cannot be removed from the instruments without damaging the marks.

The place shall permit the easy application of the marks without changing the metrological qualities of the instruments.

The marks shall be visible when the instrument is in service.

(ii) Mounting :

Instruments required to bear verification marks shall have a verification mark support located as specified above, which shall ensure the conservation of the marks as follows:—

- When the mark is made with a stamp, the support may consist of a strip of lead or any other material with similar qualities inserted into a plate fixed to the instrument or a cavity bored into the instrument.
- When the mark consists of an adhesive transfer, a space shall be provided for this purpose.

4. Requirements for electronic instruments

Electronic instruments shall comply with the following requirements, in addition to the applicable requirements of all other clauses.

(1) General requirements

(i) Rated operating conditions :

Electronic weighing instruments shall be designed and manufactured so that they do not exceed the maximum permissible errors under rated operating conditions.

(ii) Disturbances :

Electronic instruments shall be designed and manufactured so that when they are exposed to disturbances, either

- (a) significant faults do not occur, or
- (b) significant faults are detected and acted upon.

Note : A fault equal to or less than the significant fault (1d) is allowed irrespective of the value of the error of indication.

(iii) *Durability :*

The requirements in paragraphs 4(1)(i) and 4(1)(ii) of this part shall be met durably in accordance with the intended use of the instrument

(iv) *Evaluation for compliance :*

A pattern of an electronic instrument is presumed to comply with the requirements in paragraphs 4(1)(i), 4(1)(ii) and 4(1)(iii) of this part if it passes the examination and tests specified in Annexure A.

(2) *Application*

- (i) The requirements in paragraph 4(1)(ii) of this part may be applied separately for the following:—

each individual cause of significant fault, and/or

each part of the electronic instrument

- (ii) The choice as to whether to apply paragraph 4(1)(ii)(a) or paragraph 4(1)(ii)(b) of this part is left to the manufacturer.

(3) *Functional requirements*

- (i) *Acting upon a significant fault :*

When a significant fault has been detected, a visual or audible indication shall be provided and shall continue until the user takes action or the fault disappears.

Means shall be provided to retain any totalized load information contained in the instrument when a significant fault occurs.

- (ii) *Switch-on procedure :*

Upon switch-on (in the case of electronic instruments permanently connected to the mains at switch-on of indication), a special procedure shall be performed that indicates all the relevant signs of the indicator in their active and non-active state for a sufficient time to be easily observed by the operator.

- (iii) *Influence factors :*

An electronic instrument shall comply with the requirements of paragraph 2(9) of this

part and in addition it shall maintain its metrological and technical characteristics at a relative humidity of 85% at the upper limit of the temperature range of the instrument.

- (iv) *Disturbances :*

When an electronic instrument is subjected to the disturbances specified in Annex A, either of the following shall apply:

The difference between the weight indication due to the disturbance and the indication without the disturbances (intrinsic error) shall not exceed the significant fault (1d).

The instrument shall detect and act upon a significant fault.

- (v) *Warm up time :*

During the warm-up time of an electronic instrument, there shall be no indication or transmission of the weighing result and automatic operation shall be inhibited.

- (vi) *Interface :*

An instrument may be equipped with an interface permitting the coupling of the instrument to external equipment. When an interface is used, the instrument shall continue to function correctly and its metrological functions shall not be influenced.

- (vii) *Mains power supply (AC) :*

An instrument that operates from the mains shall in the event of a power failure retain the metrological information contained in the instrument at the time of failure for at least 24 hours. A switch-over to an emergency power supply shall not cause a significant fault.

- (viii) *Battery power supply (DC) :*

An instrument that operates from a battery power supply shall, whenever the voltage drops below the manufacturer's specified value, either continue to function correctly or automatically be put out of service.

- (4) *Examination and tests :*

The examination and testing of an electronic weighing instrument is intended to verify compliance with the applicable requirements of this specification and especially with the requirements in paragraph 4 of this part.

(i) *Examinations :*

An electronic weighing instrument shall be examined to obtain a general appraisal of the design and construction.

(ii) *Performance tests :*

An electronic weighing instrument or electronic device, as appropriate, shall be tested as specified in the Annex to determine their correct functioning.

Tests are to be conducted on the whole instrument except when the size and/or configuration of the instrument does not lend itself to testing as a unit. In such cases, the separate electronic devices shall be subjected to testing. It is not intended that electronic devices be further dismantled for separate testing of components. In addition, an examination shall be carried out on the fully operational weighing instrument or, if necessary, on the electronic devices in a simulated set-up that sufficiently represents the weighing instrument. The equipment shall continue to function correctly as specified in Annexure A.

(iii) *Span stability tests :*

The instrument shall be subjected to span stability tests at various intervals, before during and after being subjected to performance tests.

When the instrument is subjected to the span stability tests specified in paragraph 10 of Annexure A.

The maximum allowable variation in the errors of indication shall not exceed half the absolute value of the maximum permissible error in Table II for the test load applied on any of the measurements.

Where the difference of the results indicate a trend more than half the allowable variation specified above, the test shall be continued until the trend comes to rest or reverses itself, or until the error exceeds the maximum allowable variation.

5. Metrological controls

The metrological controls of instruments shall consist of the following:—

- pattern evaluation
- initial verification
- in-service inspection

(1) *Pattern evaluation*(i) *Documentation :*

The application for pattern evaluation shall include documentation which provides the following information:—

- metrological characteristics of the instrument;
- a standard set of specifications for the instruments;
- a functional description of the components and devices;
- drawings, diagrams and general software information (if applicable), explaining the construction and operation;
- any document or other evidence demonstrating that the design and construction of the instrument complies with the requirements of this specification.

(ii) *General Requirements :*

Pattern evaluation shall be carried out on at least one and normally, not more than three instruments that represent the definitive pattern. At least one of the instruments shall be completely installed at a typical site and at least one of the instruments or the major component of an instrument shall be submitted in a form suitable for simulation testing in a laboratory. Pattern evaluation shall be carried out as prescribed under the Model Approval Rules.

The evaluation shall consist of the tests specified in paragraph 5(1)(iii) of this part.

(III) *Pattern evaluation tests :*

Instruments shall comply with the following:—

- the metrological requirements in paragraph 2 of this part, particularly with reference to maximum permissible errors and, if appropriate, when the instrument is operated in accordance with the manufacturer's specification for products;

Note : Evaluation for static weighing [paragraph 2(8)(i)] shall be excluded unless the instrument is constructed for use as a control instruments [paragraph 2(8)(iii)(b)].

- the technical requirement in paragraph 3 of this part.

Additionally, electronic instruments shall comply with the requirements in paragraph 4 of this part.

(a) In-motion tests :

The instrument shall be tested in accordance with the provisions in paragraph 2(8)(ii) of this part by reference to "initial verification" as appropriate and shall comply with the requirements in paragraph 2(7) of this part. Errors shall be determined by comparing the tests results with the reference wagon mass derived as in paragraph 2(8)(iii) of this part.

The range of speeds used during these tests shall be in accordance with the pattern specification.

(a-I) Uncoupled wagons :

Instruments for weighing individual uncoupled wagons shall be tested using not less than five reference wagons having a range of loads from zero load (wagon tare weight) to that of a fully loaded wagon. A minimum of five weight indications or print outs of each wagon shall be used for assessing compliance with the requirements in paragraph 2(8)(ii)(a) of this part.

(a-II) Coupled wagons :

Instruments designed to weigh either individual coupled wagons or a total train of coupled wagons shall be tested in either of the following manners:—

- By using a test train of empty reference wagons and a test train of both full and partially filled reference wagons. Each test train shall be comprised of not less than five (and normally not more than 15) reference wagons and shall be weighed repeatedly and in each direction (if applicable) to yield not less than 60 wagon weights or the equivalent in total train weight.
- According to the requirements in paragraph 5(2)(ii) of this part.
- Each weight indication and printout obtained in the test shall be used for assessing compliance with requirements in either paragraphs

2(8)(ii)(a) or 2(8)(ii)(b) of this part, as appropriate:

PROVIDED that where test wagons are not available loaded wagon weighed on a static machine fulfilling conditions laid down in paragraph 2(8)(i)(d) of this part shall be used as a reference wagon.

(b) Simulation tests :

Influence factors shall be applied during simulation tests in a manner that will reveal an alteration of the weighing results for any weighing process to which the instrument could be applied, in accordance with the following:—

Paragraph 2(9) of this part for all instruments

Paragraph 4 of this part for electronic instruments.

When conducting such tests on a load cell or on an electronic device equipped with an analogue component, the maximum permissible error for the device under test shall be 0.7 times the appropriate value specified in Table II.

If the metrological characteristics of the load cell, or other major component has been evaluated in accordance with the requirements of the OIML International Recommendation R60 or any other applicable Recommendation that evaluation shall be used to aid in the pattern evaluation, if so requested by the applicant.

Note : Since the requirements of this clause apply only to the instrument submitted for pattern evaluation and not to those subsequently submitted for verification, the means used to determine if the appropriate maximum permissible error or maximum allowable variation has been exceeded will be decided and mutually agreed upon between the Metrological Authority and the applicant. Following are examples of these means:—

- an adaptation of the indicating device to give greater resolution than that of the scale interval;
- the use of the scale interval for stationary load;
- the use of change points;
- any other means mutually agreed upon.

(3) Tests for compliance to determine

compliance with the requirements in paragraphs 3(3) and 3(4) of this part.

(iv) *Provisions of means for testing :*

For the purpose of testing, the applicant may be required to furnish the Metrological Enforcement Authority with the test vehicles, material, qualified personnel and a control instrument. The instrument under test may be used as a control instrument provided it complies with the requirements in paragraph 2(8)(iii)(b) of this part.

(v) *Place of testing :*

Instruments submitted for pattern approval may be tested at the following places:

- a site at which all necessary tests can be conducted and agreed upon between the Metrological Authority and the applicant,
- a laboratory considered appropriate by the Metrological Authority,
- any other suitable place mutually agreed upon by the Metrological Authority and the applicant.

(2) *Verification*

(i) *Tests :*

Instruments shall comply with the requirements in paragraph 2 [except 2(9)] and paragraph 3 of this part for any product(s) for which they are intended and when operated under normal conditions of use

Tests shall be carried out in-situ, in a normal installation. The instruments shall be installed so that an automatic weighing operation will be virtually the same for testing as it is for a transaction.

(ii) *In-motion tests :*

In-motion tests shall be conducted in accordance with paragraph 5(1)(iii)(a) of this part with the exception that the types of vehicles and, for test with coupled wagons the number of vehicles in the test train shall be in accordance with the normal operation of the instruments and used in accordance with paragraph 6 of this part.

(iii) *Provisions of means of testing :*

For the purposes of testing, the applicant may be required to furnish the enforcement authority with the test vehicles, material,

qualified personnel and a control instrument. The instrument under test may be used as a control instrument provided it complies with the requirements in paragraph 2(8)(iii)(b) of this part.

(iv) *Place of testing :*

Verification test shall be conducted entirely at the place of installation and during testing, the instrument shall include all parts which form the assembly as intended for normal use.

(3) *Inspection :*

Inspection shall be carried out in accordance with the same provisions as in paragraph 5(2) of this part for verification with the exemption that the maximum permissible errors applicable for inspection shall be applied.

6. On site test methods

(1) *Proportion of reference wagons in a test train*

The proportion of reference wagons to the remaining wagons in a test train shall be in accordance with Table-IV.

TABLE IV

Total number of wagons in test train(n)	Minimum number of reference wagons
$n \leq 10$	n
$10 < n \leq 30$	10
$30 < n$	15

(2) *In-motion tests with coupled wagons*

If the number of reference wagons is less than the total number of wagons in a test train, the reference wagons shall be distributed throughout the train.

(3) *In motion tests with liquid load*

When using liquid load, tests shall be consistent with the intended use of the instrument.

ANNEXURE A

TEST PROCEDURES FOR AUTOMATIC RAIL-WEIGHBRIDGES

(Mandatory)

Meaning of symbols:

I = Indication

L = Load

ΔL = Additional load to next changeover point

$P = I + 0.5d - \Delta L$ = Indication prior to rounding

$P_n = n^{\text{th}}$ indication prior to rounding

d = Scale interval

$E = P - L$ = error

E_0 = Error calculated at zero

E_c = Corrected error

mpe = Maximum permissible error

EUT = Equipment under test

Max = Maximum capacity

Min = Minimum capacity

1. Documentation [5(1)(i)]

Review the documentation that is submitted, including necessary photographs, drawings, diagrams, general software information, relevant technical and functional description of main components, devices etc. to determine if it is adequate and correct. Consider the operational manual.

2. Comparing construction with documentation 5(1)(i)

Examine the various devices of the instrument to ensure compliance with the documentation.

Examine the simulator to ensure that it is adequate for train movement simulation. It shall provide the signals from track switches, or other vehicle type identification devices, normally transmitted when a vehicle passes over the weighing system. It is not expected to simulate effects such as dynamic loading.

3. Initial examination

(1) Metrological characteristics :

Note metrological characteristics in the test report.

(2) Descriptive markings [3(6)] :

Check the descriptive markings.

(3) Verification marks [3(7)] :

Check the arrangements for verification marks.

4. General

(1) General requirements for electronic instruments under test (EUT) :

Energize the EUT for a time period equal to or greater than the warm-up time specified by the manufacturer and maintain it energized for the duration of the test.

Adjust the EUT as closely as practicable to zero prior to each test, and do not readjust it at anytime during the test, except to reset it if a significant fault has been indicated.

The deviation of the no-load indication due to any test condition shall be recorded, and any load

indication shall be corrected accordingly to obtain the weighing results.

The handling of the instrument shall be such that no condensation of water occurs on the instrument.

(i) Indication with a scale interval smaller than d

If an instrument with digital indication has a device for displaying the indication with a smaller scale interval, this device may be used to calculate the error. If a device is used it should be noted in the test report.

(2) Calculation of error :

For instruments with digital indication with a test scale interval [see note in 5(1)(III)(b)] less or equal to $0.1 d$, the device may be used directly to read the error.

For instruments with digital indication and with a test scale interval greater than $0.1 d$, changeover points are used to determine the indication of the instrument, prior to rounding, as follows:—

At a certain load, L , the indicated value, I , is noted. Additional weights of for example $0.1d$ are successively added until the indication of the instrument is increased unambiguously by one scale interval ($I+d$). The additional load $-L$ added to the load receptor gives the indication, P , prior to rounding by using the following formula:—

$$P = I + 0.5 d - \Delta L$$

The error prior to rounding is:

$$E = P - L$$

Thus $E = (I + 0.5 d - \Delta L) - L$

Example : An instrument with a scale interval, d , of 10 kg is loaded with 1000 kg and thereby indicates 1000 kg. After adding successive weights of 1 kg, the indication changes from 1000 kg to 1010 kg at an additional load of 3 kg. Inserted in the above formula these observations give:

$$P = (1000 + 5 - 3) \text{ kg} = 1002 \text{ kg}$$

Thus the true indication prior to rounding is 1002 kg, and the error is:

$$E = (1002 - 1000) \text{ kg} = 2 \text{ kg}$$

5. Test program

(1) Pattern evaluation [5(1)] :

All tests of paragraphs 6 to 10 of Annexure A shall normally be applied for pattern evaluation.

The tests for paragraphs 6 to 10 of Annexure A shall be performed with static load, a wheel movement

simulator (switches) may be used if necessary for the calculation of the weighing results.

(2) Initial verification [5(2)] :

Initial verification tests normally only includes the tests in paragraph 11 of Annexure A.

The test shall include all dynamic in-motion effects corresponding to normal operation of the instrument.

6. Performance tests during pattern evaluation

The equipment under test should have the following items associated with it, for the purpose of testing:—

- Weight simulator.
- Train wheel simulator.
- For practical reasons, the weight simulator may take various forms. For example, it may be a weigh pan or platform scale of approximately 1/1000th of the weight range of a site installation.

Whichever method is adopted, it must be independently calibrated and readable to at least 0.1d.

(1) General conditions

(i) Temperature :

The tests shall be performed at a steady ambient temperature, usually normal room temperature unless otherwise specified.

The temperature is deemed to be steady when the difference between the extreme temperatures noted during the test does not exceed one-fifth of the temperature range of the given instrument without being greater than 5°C and the rate of change does not exceed 5°C per hour.

(ii) Power supply :

Instruments using electric power shall normally be connected to the power supply and "on" throughout the tests.

(iii) Automatic zero-setting :

During the tests, the automatic zero-setting device may be switched off. When this is done it should be mentioned in the test report.

For certain tests the test description specifies whether the automatic zero-setting shall be operative or inoperative.

(iv) Recovery :

After each test the instrument should be allowed to recover sufficiently before the following test.

(2) Checking of zero

(i) Range of zero-setting [3(3)(iv)]

(a) Semi-automatic zero-setting :

This test shall not be carried out during the span stability test.

With the load receptor empty, set the instrument to zero. Place a test load on the load receptor and use the zero-setting device. Continue incrementing the test load until the zero-setting device fails to re-zero when activated. The maximum load that can be rezeroed is the positive portion of the zero-setting range.

To test the negative portion of the zero-setting range, recalibrate the instrument with an additional weight on the load receptor at the zero and span points. This additional weight should be greater than the negative zero-setting range. Then remove weights and after each weight is removed, use the zero-setting device. The maximum load that can be removed while the instrument can still be re-zeroed by the zero-setting device, is the negative portion of the zero-setting range.

Recalibrate the instrument without this additional weight.

(b) Automatic zero-setting :

This test shall not be carried out during the span stability test.

With the load receptor empty, add weights in small quantities and after each weight is added allow time for the automatic zero-setting device to function to see if the instrument is re-zeroed automatically. Repeat this procedure until the instrument will not be re-zeroed automatically. The maximum load that can be re-zeroed is the positive portion of the automatic zero-setting range.

To test the negative portion of the zero-setting range recalibrate the instrument with an additional weight on the load receptor at the zero and span points. This additional weight should be greater than the negative zero-setting range. Then remove weights and after each weight is removed, allow time for the automatic zero-setting device to function to see if the instrument is re-zeroed automatically. The maximum load that can be removed while the instrument can still be re-zeroed by the zero-setting device, is the negative portion of the zero-setting range.

Re-zero the instrument without this additional weight.

(3) Setting to zero before loading :

For instruments with digital indication, the adjustment to zero, or the determination of the zero point is carried out as described in paragraph 6(5)(i) of this Annexure.

(4) Association of indicating and printing device [2(7)]

If the instrument has more than one indicating device, the indications of the various devices (both indicating and printing) are compared during the test.

(5) Non-automatic tests of the control instrument

Note : This sub-clause is only applicable to instruments which are to be used as control instruments.

(i) Accuracy of zero-setting [2(8)(i)(b)]

(a) Semi-automatic zero-setting :

The accuracy of the zero-setting device is tested by setting the instrument to zero and then determining the additional load at which the indication changes from zero to one scale interval above zero. The error at zero is calculated according to the description in paragraph 4(2) of this part.

(b) Automatic zero-setting :

The indication is either brought outside the zero range, or the automatic zero-setting is disabled. Then the additional load at which the indication changes from one scale interval to the next above is determined and the error is calculated according to the description in paragraph 4(2) of this Annexure. It is assumed that the error at zero load would be equal to the error at the load in question.

(ii) Determination of weighing performance

(a) Preloading :

Before the first weighing test the instrument shall be preloaded once to Max.

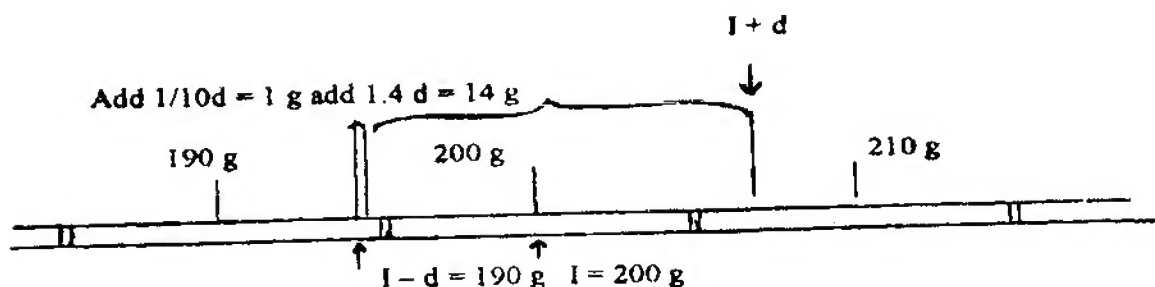
(b) Weighing test [2(8)(i)(e-1)] :

Apply substitution material from zero up to and including Max, and then remove the material back to zero. When determining the initial intrinsic error, at least ten different load values are selected, and for other weighing tests at least five are selected. The values of the loads selected shall include Max and Min, and values at or near those at which the maximum permissible error (mpe) changes. It should be noted that when loading or unloading weights the load must be respectively increased or decreased in a uniform progression.

(iii) Discrimination test [2(8)(i)(vi)] :

The following tests are performed with three different loads, e.g. Min, 0.5 Max and Max. A load plus sufficient substitution material (e.g. 10 times 0.1 d) is placed on the load receptor. The additional material is then successively removed until the indication, I, is decreased unambiguously by one actual scale interval, I-d. Replace substitution material equivalent to 0.1 d and then a load equal to 1.4 d shall be gently placed on the load receptor and the result will be increased by one actual scale interval above the initial indication, I + d.

Example : instrument with $d = 10g$



The indication at start is $I = 200\text{g}$. Remove additional weights until the indication changes to $I - d = 190\text{g}$. Add $0.1d - 1\text{g}$ and thereafter $1.4d = 14\text{g}$. The indications must then be

$$I + d = 210\text{g}.$$

7. Additional functionality

(1) Warm-up time test [4(3)(v)]

- (i) Disconnect the instrument from the power supply for a period of at least 8 hours prior to the test.
- (ii) Reconnect the instrument and switch on while observing the indicating device. Verify that it is not possible to initiate automatic weighing or printout until the indication has stabilized or until completion of the warm-up time if this is specified by the manufacturer.
- (iii) As soon as the indication of the indicating device has stabilized, set the instrument to zero and determine the error of zero-setting.
- (iv) Apply a load close to Max. Determine the error by the method in paragraph 4(2) of this Annexure.
- (v) Repeat stages (3) and (4) after 5, 15 and 30 minutes.

(2) Agreement between indicating and printing devices [2(7)].

During the course of the tests verify that for the same load, the difference between any two indicating devices having the same scale interval is as follows:

Zero for digital indicating or printing devices;

Not greater than the maximum permissible error for weighing-in-motion for analogue devices.

8. Influence factor tests

SUMMARY OF TESTS

Test	Characteristics under test	Conditions applied
(1) Static temperature	Influence factor	mpe(*)
(2) Damp heat, steady state	Influence factor	mpe
(3) Mains power supply voltage variation (AC)	Influence factor	mpe
(4) Battery power supply Voltage variation (DC)	Influence factor	mpe

(*) mpe : maximum permissible error

(1) Static temperature tests [2(9)(i)] :

Static temperature tests are carried out according to Table V.

TABLE V

Environmental Phenomena	Test Specification
	Reference of 20°C
Temperature	Specified high for 2 hours Specified low for 2 hours 5°C Reference of 20°C

Supplementary information to the test procedure

Object of the test : To verify compliance with the provisions in paragraph 2(9)(i) of part II under conditions of dry heat (non-condensing) and cold.

Test procedures in brief :

Precondition : 16 hours

Condition of the EUT : Normal power supplied and "on" for a time period equal to or greater than the warm-up time specified by the manufacturer. Power is to be "on" for the duration of the test.

Stabilization : 2 hours at each temperature under "free air" conditions.

Temperature : As specified in paragraph 2(9)(i) of part II.

Temperature sequence : Reference temperature of 20°C;
Specified high temperature;
Specified low temperature;
A temperature of 5°C;
Reference temperature of 20°C.

Number of test cycles : At least one cycle.

Weighing test : Adjust the EUT as close to zero indication as practicable prior to the test (if an automatic zero-tracking device is connected, adjust it to a value near zero). The EUT shall not be readjusted at any time during the test.

After stabilization at the reference temperature and again at each specified temperature, apply at least five different test loads or simulated loads and record:

- (a) date and time;
- (b) temperature;
- (c) relative humidity;

- (d) test load;
- (e) indications (as applicable);
- (f) errors;
- (g) functional performance.

Maximum allowable variations : All functions shall operate as designed. All errors shall be within the maximum permissible errors specified in Table II.

(2) Damp heat, steady state [4(3)(iii)]

Damp heat, steady state tests are carried out according to Table VI.

TABLE VI

<i>Environmental Phenomena</i>	<i>Test specification</i>
Damp heat, Steady state	Upper limit temperature and relative humidity of 85% for 2 days (48 hours)

SUPPLEMENTARY INFORMATION TO THE TEST PROCEDURE

Object of the test : To verify compliance with the provisions in paragraph 4(1)(i) of part II under conditions of high humidity and constant temperature.

Precondition : None required.

Condition of the EUT : Normal power supplied and "on" for a time period Equal to or greater than the warm-up time specified by the manufacturer. Power is to be "on" for the duration of the test.

Adjust the EUT as close to zero indication as Practicable prior to the test (if an automatic zero-tracking device is connected, adjust it to a value near zero). The EUT shall not be readjusted at any time during the test.

The handling of the EUT shall be such that no condensation of water occurs on the EUT.

Stabilization : 3 hours at reference temperature and 50% humidity.

2 days (48 hours) at the upper limit temperature as specified in paragraph 2(9)(i) of part II.

Temperature : Reference temperature of 20°C and at the upper limit as specified in paragraph 2(9)(i) of part II.

Relative humidity : 50% at reference temperature; 85% at upper limit temperature.

Temperature-humidity sequence : Reference temperature of 20°C at 50% humidity;

The upper limit temperature at 85% humidity;

Reference temperature of 20°C at 50% humidity.

Number of test cycles : At least one cycle.

Weighing test and test sequence : After stabilization of the EUT at reference temperature and 50% humidity, apply at least five different test loads or simulated loads and record:

- (a) date and time;
- (b) temperature;
- (c) relative humidity;
- (d) test load;
- (e) indications (as applicable);
- (f) errors;
- (g) functional performance

Increase the temperature in the chamber to the upper limit and increase the relative humidity to 85%. Maintain the EUT at no load for a period of 2 days (48 hours). Following the 2 days, apply at least five test loads and record the data as indicated above. Allow full recovery of the EUT before any other tests are performed.

Maximum allowable variations : All errors shall be within the maximum permissible errors specified in Table II.

(3) Mains power supply voltage variation (AC) [2(9)(ii)]

Power voltage variation tests are carried out according to Table VII.

TABLE VII

<i>Environmental phenomena</i>	<i>Test specification</i>
Voltage variation	Reference voltage Reference voltage+10% Reference voltage-15% Reference voltage

SUPPLEMENTARY INFORMATION TO THE TEST PROCEDURES

Object of the test : To verify compliance with the provisions in paragraph 2(9)(ii) of part II under conditions of voltage variations.

Test procedures in brief :

Precondition : None required.

Condition of the EUT : Normal power supplied and "on" for a time period equal to or greater than the warm-up time specified by the manufacturer. Power is to be "on" for the duration of the test.

Adjust the EUT as close to zero indication as practicable prior to the test. If it has an automatic zero-setting function then the instrument should be set to zero after applying each level of voltage.

Number of test cycles : At least one cycle.

Weighing test : The EUT shall be tested at no load and with one test load or simulated load between 50% and maximum capacity of the EUT.

Test sequence : Stabilize the power supply at the reference voltage within the defined limits and record:

- (a) date and time;
- (b) temperature;
- (c) relative humidity;
- (d) power supply voltage;
- (e) test loads;
- (f) indications (as applicable);
- (g) errors;
- (h) functional performance.

Repeat the test weighing for each of the voltages and record the indications.

Maximum allowable variations : All functions shall operate as designed. All errors shall be within the maximum permissible errors specified in Table II.

8(4) Battery power supply voltage variation (DC) [2(9)(iii) and 4(3)(viii)]

Test method : Variation in DC power supply. Where the EUT continues to operate below the stated battery voltage, the following test shall be conducted using an equivalent variable DC power source.

Object of the test : To verify compliance with the provisions in paragraph 2(9)(iii) and 4(3)(viii) of part II under conditions of varying DC power supply. The requirements shall be met either by use of an equivalent variable DC power source or by allowing the battery voltage to fall by use.

Reference to standard : No reference to international standards can be given at the present time.

Test procedures in brief : The test consists of subjecting the EUT to DC power variations when the

former is operating under normal atmospheric conditions with one test load or simulated load between 50% and maximum capacity of the EUT.

Test severity : Supply voltage: lower limit, the voltage at which the EUT clearly ceases to function (or is automatically put out of service) + 2% of this voltage.

Number of test cycles : At least one cycle.

Conduct of the test :

Precondition : None required.

Test equipment : Variable DC power source;
Calibrated voltmeter;
Load cell simulator, if applicable.

Condition of the EUT : Normal power supplied and "on" for a time period equal to or greater than the warm-up time specified by the manufacturer.

Adjust the EUT as close to zero indication as practicable prior to the test. If it has an automatic zero-setting function as part of the automatic weighing process, then the instrument should be set to zero after applying each level of voltage.

Test sequence : Stabilize the power supply at nominal battery voltage $\pm 2\%$ and record the following data at no load and with one load or simulated load between 50% and maximum capacity of the EUT:

- (a) date and time;
- (b) temperature;
- (c) relative humidity;
- (d) power supply voltage;
- (e) test load;
- (f) indications (as applicable);
- (g) errors;
- (h) functional performance.

Reduce the power supply to the EUT until the equipment clearly ceases to function and note the voltage. Switch the EUT "off" and increase the power supply voltage to nominal battery voltage $\pm 2\%$. Switch the EUT "on" and reduce the power supply voltage to the above noted voltage (out of service voltage) + 2% of the noted voltage. Record the data indicated above.

Maximum allowable variations : All functions shall operate as designed. All errors shall be within the maximum permissible errors specified in Table II.

9. Disturbance tests 4(1)(ii) and 4(3)(iv)**SUMMARY OF TESTS**

Test	Characteristic under test	Conditions applied
1. Voltage dips and short Interruptions	Disturbance	sf(*)
2. Electrical fast transients/burst immunity	Disturbance	sf
3. Electrostatic discharge	Disturbance	sf
4. Electromagnetic susceptibility	Disturbance	sf

(*) sf : value of the significant fault [see 4(2)(v) of part I.]

(1) Voltage dips and short Interruptions

Short time power reduction (voltage dips and short interruptions) tests are carried out according to Table VIII.

TABLE VIII

Environmental phenomena	Test Specification
Voltage dips and short	Interruption from reference voltage to zero voltage for one half cycle
	Interruption from reference voltage to 50% of reference voltage for two half cycles
	These mains voltage interruptions shall be repeated ten times with a time interval of at least 10 seconds

SUPPLEMENTARY INFORMATION TO THE TEST PROCEDURES

Object of the test : To verify compliance with the provisions in paragraph 4(1)(ii) of part II under conditions of short time mains voltage Interruptions and reductions.

Test procedures in brief :

Precondition : None required.

Condition of the EUT : Normal power supplied and "on" for a time period equal to or greater than the warm-up time specified by the manufacturer.

Adjust the EUT as close to zero indication as practicable prior to the test. The EUT shall not be re-adjusted at any time during the test except to reset if a significant fault has been indicated.

Number of test cycles : At least one cycle.

Weighing test and test sequence : Stabilize all factors at nominal reference conditions. Apply one load or simulated load between 50% and maximum capacity of the EUT and record:

- date and time;
- temperature;
- relative humidity;
- power supply voltage;
- test load;
- indications (As applicable);
- errors;
- functional performance.

Interrupt the power supply to zero voltage for a period equal to one half cycle and conduct the test. During interruption observe the effect on the EUT and record as appropriate.

Reduce the power supply to 50% of nominal voltage for a period equal to two half cycles and conduct the test. During reductions observe the effect on the EUT and record, as appropriate.

Maximum allowable variations : The difference between the weight indication due to the disturbance and the indication without the disturbance either shall not exceed the values given in paragraph 4(2)(v) of part I, or the EUT shall detect and act upon a significant fault.

(2) Electrical fast transients/burst immunity

Electrical fast transients/burst immunity tests are carried out for 2 minutes with a positive polarity and for 2 minutes with a negative polarity and according to Tables IX, X and XI.

TABLE IX
PORTS FOR SIGNAL LINES AND CONTROL LINES

Environmental phenomena	Test specification
Fast transient common mode	0.5 kV (peak)
	5/50 ns T_1/T_n
	5 _k H _z rep. frequency

Note : Applicable only to ports or interfacing with cables whose total length may exceed 3m according to the manufacture's functional specification.

TABLE X
INPUT AND OUTPUT DC POWER PORTS

<i>Environmental phenomena</i>	<i>Test specification</i>
Fast transient common mode	0.5 k V (peak) 5/50 ns T_1/T_h 5 kHz rep. frequency

Note: Not applicable to battery operated appliances that cannot be connected to the mains while in use.

TABLE XI
INPUT AND OUTPUT AC POWER PORTS

<i>Environmental phenomena</i>	<i>Test specification</i>
Fast transient common mode	0.5 k V (peak) 5/50 ns T_1/T_h 5 kHz rep. frequency

Note: Not applicable to battery operated appliances that cannot be connected to the mains while in use.

A coupling/decoupling network shall be applied for testing AC power ports.

SUPPLEMENTARY INFORMATION TO THE TEST PROCEDURES

Object of the test: To verify compliance with the provisions in paragraph 4(1)(ii) of part II under conditions where fast transients are super-imposed on the mains voltage, interruptions and reductions.

Test procedures in brief:

Precondition: None required.

Condition of the EUT: Normal power supplied and "on" for a time period equal to or greater than the warm-up time specified by the manufacturer.

Adjust the EUT as close to zero indication as practicable prior to the test. The EUT shall not be re-adjusted at any time during the test except to reset if a significant fault has been indicated.

Stabilization: Before any test stabilize the EUT under constant environmental conditions.

Weighing test: Stabilize all factors at nominal reference conditions. Apply one load or simulated load between 50% and maximum capacity of the EUT and record the following with and without the transients:

- date and time;
- temperature;
- relative humidity;
- test load;
- indications (as applicable);
- errors;
- functional performance.

Maximum allowable variations: The difference between the weight indication due to the disturbance and the indication without the disturbance either shall not exceed the value given in paragraph 4(2)(v) of part I or the instrument shall detect and act upon a significant fault.

(3) Electrostatic discharge

Electrostatic discharge tests are carried out with test signals and conditions as given in Table XII.

TABLE XII

<i>Environmental phenomena</i>	<i>Test specification</i>
Electrostatic discharge	8 kV air discharge 6 kV contact discharge

Note: The 6 kV contact discharge shall be applied to accessible conductive parts. Metallic contacts e.g. in battery compartments or in socket outlets are excluded from this requirement.

Contact discharge is the preferred test method. 20 discharges (10 with positive and 10 with negative polarity) shall be applied on each accessible metal part of the enclosure. The time interval between successive discharges shall be at least 10 seconds. In the case of a non-conductive enclosure, discharges shall be applied on the horizontal or vertical coupling planes. Air discharges shall be used where contact discharges cannot be applied. Tests with other (lower) voltages than those given in Table X are not required.

SUPPLEMENTARY INFORMATION TO THE TEST PROCEDURES

Object of the test: To verify compliance with the provisions in paragraph 4(1)(ii) of part II under conditions where electrostatic discharges are applied.

Test procedures in brief:

Precondition: None required.

Condition of the EUT: Normal power supplied and "on" for a time period equal to or greater than the warm-up time specified by the manufacturer.

Adjust the EUT as close to zero indication as practicable prior to the test. The EUT shall not be re-adjusted at any time during the test except to reset if a significant fault has been indicated.

Stabilization: Before any test stabilize the EUT under constant environmental conditions.

Weighing test: Stabilize all factors at nominal reference conditions. Apply one load or simulated load between 50% and maximum capacity of the EUT and record the following with and without electrostatic discharge:

- date and time;
- temperature;
- relative humidity;

- (d) test load;
- (e) indications (as applicable);
- (f) errors;
- (g) functional performance.

Maximum allowable variations: The difference between the weight indication due to the disturbance and the indication without the disturbance either shall not exceed the value given in paragraph 4(2)(v) of part I or the instrument shall detect and act upon a significant fault.

10. Span stability test (4)(iii)

SUMMARY OF TEST

Test	Characteristic under test	Condition applied
Span stability	Stability	1/2 absolute mpe(*)

(*) mpe: maximum permissible error on initial verification in Table II. Note: The maximum permissible error for the zero point shall also be taken into consideration.

Test method: Span stability.

Object of the test: To verify compliance with the provisions in paragraph 4(4)(iii) after the EUT has been subjected to the performance tests.

Reference to standard: No reference to international standards can be given at the present time.

Test procedures in brief: The test consists of observing the variations of the error of the EUT or simulator under sufficiently constant ambient conditions (reasonable constant conditions in a normal laboratory environment) at various intervals: before, during, and after the EUT has been subjected to performance tests.

The performance tests shall include the temperature test and, if applicable, the damp heat test; an endurance test shall not be included. Other performance tests listed in this Annex may be performed.

The EUT shall be disconnected twice from the mains power supply (or battery supply where fitted) for at least 8 hours during the period of the test. The number of disconnections may be increased if so specified by the manufacturer or at the discretion of the approval authority in the absence of any specification.

In the conduct of this test, the operating instructions for the Instrument as supplied by the manufacturer shall be considered.

The EUT shall be stabilized at sufficiently constant ambient conditions after switch-on for at

least five hours, and at least 16 hours after the temperature and damp heat tests have been performed.

Test severities:

Test duration:

28 days or the time period necessary to conduct the performance tests, whichever is less.

Time (t) between tests (days): $0.5 \leq t \leq 10$.

Test load: near maximum capacity (Max); the same test weights shall be used throughout the test.

Maximum allowable variations: The variation in the errors of indication shall not exceed half the absolute value of the maximum permissible error in Table II for the test load applied on any of the n measurements.

Number of test(n): At least 8 except where the differences of the results indicate a trend more than half the allowable variation specified, the measurements shall be continued until the trend comes to rest or reverses itself, or until the error exceeds the maximum allowable variation.

Precondition: None required.

Condition of the EUT: Normal power supplied and "on" for a time period equal to or greater than the warm-up time specified by the manufacturer.

Adjust the EUT as close to zero indication as practicable before each test. The automatic zero-tracking should be made inoperative during the test (if the EUT is so equipped).

Test sequence: Stabilize all factors at nominal reference conditions.

Adjust the EUT as close to zero as possible.

Automatic zero-tracking shall be made inoperative and the automatic built-in span adjustment device shall be made operative.

Initial measurement

Determine the span error using the following method:

1. Determine the initial zero error (E_0)

If necessary disable any automatic zero-setting or zero-tracking devices, by placing a "zero weight" of for example 10 times the scale interval on the load receptor. Note the indication at zero (I_0).

Either by use of an indicator with a suitable higher resolution scale interval or using the change point weight method in paragraph 4(2)(ii) of Annexure A (noting the total addition change point weight $\cdot L_0$) determine and record the initial zero error (E_0).

2. Determine the error at near Max capacity (EL)

Carefully remove the change point weights (if used) and apply the test load (or simulated load) and note the indication (I_L).

Either by use of an indicator with a suitable higher resolution scale Interval or using the change point weight method in paragraph 4(2)(ii) of Annexure A (noting the total addition change point weight $\bullet L_0$) determine and record the error at near Max capacity (E_L).

Record:

- (a) date and time;
- (b) temperature;
- (c) barometric pressure;
- (d) relative humidity;
- (e) value of 0.1 d;
- (f) test load;
- (g) total of added change point weights at zero load $\bullet L_0$;
- (h) total of added change point weights at test load $\bullet L$;
- (i) the following indications:
 - Indication at zero (I_0);
 - the indication of test load (I_L);
- (j) calculate;
 - initial zero error E_0 ;
 - error at test load (E_L).
- (k) change in location

and apply all necessary corrections resulting from variations of temperature, pressure, etc. between the various measurements.

Immediately repeat steps 1 and 2 four more times and determine and record the average value of the error for the five tests.

Subsequent measurements

After observing the time between measurements requirement repeat the test sequence 1 to 2 once recording the data above unless:

- either the result is outside the maximum allowable variation, or
- the range of the five readings of the initial measurement is more than 0.1 d, in which case continue four more times repeating steps 1 and 2

recording the data above and determine and record the average value of the error of the five tests.

The measurements shall continue until there are at least 8 measurements except where the differences of the results indicate a trend more than half the allowable variation specified, the measurements shall be continued until the trend comes to rest or reverses itself, or until the error exceeds the maximum allowable variation.

11. In-situ tests

(1) General:

Note the accuracy class required for wagon weighing and train weighing.

Ensure that the desired scale interval and the maximum wagon weight comply with Table III Check that the minimum capacity complies with paragraph 2(4) of part II.

Check that the minimum wagon weight complies with paragraph 2(5) of part II.

For pattern evaluation, testing may be carried out for coupled weighing, uncoupled weighing or train weighing depending on the approval required by the applicant.

For initial verification, tests shall be carried out corresponding to the normal site operation of the instrument.

(2) Rail alignment:

If exemption from the alignment calibration at Annexure B is required, alignment of ± 1 mm must be demonstrated to the satisfaction of the metrological authority by means of:

- survey by the authority;
- submission of independent survey results;
- other mutually acceptable procedure.

(3) Control Instrument:

Establish whether or not the instrument is to be used as the control instrument. If it is to be used as the control instrument it shall comply with paragraph 2(8)(iii)(b) of part II.

If not the static weighing [2(8)(i)] shall be omitted.

If wagons have to be moved over some distance from the control instrument to the EUT, the conditions must be closely controlled. Differences in weather conditions will cause errors which will not be determinable and so this should be avoided where possible.

(4) Static weighing [2(8)(i)]:

Apply test loads from zero up to and including Max, then remove the test loads back to zero. Ensure that the error is recorded at change in load (normally in steps of one tonne). Ensure that errors are recorded in line with paragraph 4(2) of Annexure A. Record the errors and compare them to the limits in Table II.

(5) Eccentricity tests [2(8)(i)(e-III)]:

Apply the eccentricity test only where it is practical and safe to do so. On installations where the weighed length is very short it may not be possible to apply this test fully. If so note the reduced load.

(6) Coupled weighing [5(1)(iii)(a-II)]**(i) Static weighing (empty):**

Select the required number of reference wagons as in Table IV and weigh them individually, statically and uncoupled on the control instrument.

Any errors shall not exceed the appropriate mpe as given in Table I.

(ii) Coupled wagon weighing (empty):

Record the wagon weights of the coupled reference wagons, in-motion [6(2)] as they are displayed or printed by the instrument under test at a variety of speeds up to the maximum. Record the errors.

The instrument under test must behave correctly for the condition of operating speed [3(4)(iv)]. The printer shall not print the weight of any wagon that has travelled over the load receptor at a speed outside the range of operating speeds. An appropriate indication shall be included on the printout for any wagon weight not printed. A sub-total may be printed exclusive of wagons which have not been weighed provided that it is indicated it is not the total train weight.

The instrument shall also operate in the following manner in the case of rollback [3(4)(v)]. The roll-back condition shall be detected automatically and the weighing process shall be aborted, i.e. the instrument shall either:

- (a) not indicate or print any weighing result, or
- (b) give a clear indication that any indicated or printed weighing result may not be correct.

Repeat the in-motion tests to obtain not less than 60 wagon weights.

(iii) Static weighing (full):

Select the required number of reference wagons (see Table IV) and weigh them individually, statically and uncoupled on the control instrument.

Take note of the need to only particularly fill some of the wagons.

Any errors shall not exceed the appropriate mpe as given in Table I.

(iv) Coupled wagon weighing (full):

Record the wagon weights of the coupled reference wagons, in-motion as they are displayed or printed by the instrument under test at a variety of speeds up to the maximum. Record the errors.

The instrument under test must behave correctly for the condition of operating speed 3(4)(iv). The printer shall not print the weight of any wagon that has travelled over the load receptor at a speed outside the range of operating speeds. An appropriate indication shall be included on the printout for any wagon weight not printed. A sub-total may be printed exclusive of wagons which have not been weighed provided that it is indicated it is not the total train weight.

The instrument shall also operate in the following manner in the case of rollback 3(4)(v). The roll-back condition shall be detected automatically and the weighing process shall be aborted i.e. the instrument shall either:

- (a) not indicate or print any weighing result, or
- (b) give a clear indication that any indicated or printed weighing result may not be correct.

(7) Uncoupled weighing [5(1)(iii)(a-1)].**(i) Static weighing:**

Select not less than 5 wagons and fill them with a range of loads from zero load to that of a fully loaded wagon and weigh them statically on the control instrument.

(ii) Uncoupled wagon weighing:

Record the wagon weights of the uncoupled reference wagons, in-motion, as they are displayed or printed by the instrument under test at variety of (controlled) speeds including near Max, near Min and the typical site operating speed. Record the errors.

The instrument under test must behave correctly for the condition of operating speed 3(4)(iv). The printer shall not print the weight of any wagon that has travelled over the load receptor at a speed outside the range of operating speeds. An appropriate indication shall be included on the printout for any wagon weight not

printed. A sub-total may be printed exclusive of wagons which have not been weighed provided that it is indicated it is not the total train weight.

A minimum of 5 weight printouts of each wagon shall be obtained.

(8) Train weighing

Tests are the same as in paragraph 11(6) of this Annexure and may be carried out in conjunction with paragraph 11(6) of this Annexure without repeating the test, if both modes of operation are required.

The weights of the reference wagons shall be summed and any errors shall not exceed the appropriate mpe as given in Table I and applied to the summation.

ANNEX B

ALIGNMENT CALIBRATION OF SINGLE-AXLE WEIGHING INSTRUMENT

The alignment calibration is not recommended as an adequate substitute for verification of reference wagons by full draught weighing and shall only be applied under the conditions in paragraph 2(8)(iii)(b) of part II.

1. The alignment calibration applies to instruments that operate by partial weighing of two-axle wagons and the same instrument is required for use as the control instrument for the purposes of determining the mass of reference wagons in paragraph 2(8)(iii)(b) of part II.

2. Instruments that operate by partial weighing are exempt from the alignment calibration procedure provided the following:—

- the top surface of both rails along the length of the weight zone are vertically aligned to ± 1 mm, and
- the alignment has been checked along both rails at not less than two positions on the load receptor and not less than two positions within a wagon length from the load receptor on each associated apron.

3. For instruments not covered by para 2 of Annexure B, a calibration correction shall be determined by application of the alignment calibration procedure in para 4 of Annexure B. This calibration correction shall be added to each totalized wagon weight to determine the mass of each reference wagon.

4. The alignment calibration is conducted with the use of a single empty uncoupled wagon of a wheelbase similar to those wagons used for in-motion testing. An example of an alignment calibration is given in para 5 of Annexure B.

(1) While motionless, each axle shall be weighed in the centre and at each end of the load receptor.

(2) The six weight indications noted in para 4(1) of Annexure B shall be summed up and the result divided by three.

(3) Standard weights, as specified in para 4(4) of Annexure B shall be evenly distributed over the empty wagon and the weighing procedure in para 4(1) and (2) of Annexure B shall be repeated.

(4) The sum of the standard weights referred to in para 4(3) of annexure B shall be at least equal to the larger of the following values:—

- the difference between the maximum capacity and 1.5 times the weight of the wagon as determined in para 4(2) of Annexure B with the result rounded down to the nearest 1 tonne;
- 10 tonne.

(5) The difference between the results of the computations in accordance with para 4(2) and (3) of Annexure B shall be subtracted from the total value of the standard weights, the result being the calibration correction.

5. Example of alignment calibration test sheet
Accuracy class: 1

Maximum capacity: $a = 35t$

Typical wagon tare weight: $b = 11.5t$

Mass of standard weights required: $c = 17t$
($a - 1.5b$, rounded down)

Scale interval: 0.1 t

Scale Interval for stationary load: 0.01 t

TABLE XII

Position on load receptor		Indicated weight (t)	
		Empty	Loaded wagon
First axle	Leading end	5.76	14.27
	Middle	5.75	14.26
	Trailing end	5.75	14.26
Second axle		5.75	14.25
		5.75	14.25
		5.74	14.24
Total of six weighings		34.50	85.53
Divide total by three		$d = 11.50e = 28.51$	
Derived mass of standard weights		$f = e - d = 17.01$	
Calibration		$c - f = -0.01$	

The calibration correction shall be added to the totalized indicated weight of each reference wagon weighed while stationary and uncoupled. In the case given above, the minus sign should be noted. Therefore, if the totalized indicated weight is 41.38, the corrected weight will be:

$$41.38 + (-0.01) = 41.37$$

Note: The calibration correction computed in this example is not intended to be typical.

SEVENTH SCHEDULE

HEADING—D

AUTOMATIC GRAVIMETRIC FILLING INSTRUMENTS

PART I

1. General definitions

(1) Weighing instrument:

Measuring instrument that serves to determine the mass of a load by using the action of gravity on that load. According to its method of operation, a weighing instrument is classified as automatic or non-automatic.

(2) Automatic weighing instrument:

An instrument which weighs without the intervention of an operator and follows a predetermined programme of automatic process characteristic of the instrument.

(3) Automatic gravimetric filling instrument:

An instrument which fills containers with predetermined and virtually constant mass of product from bulk by automatic weighing, and which comprises essentially an automatic feeding device or devices associated with one or more weighing units and the appropriate control and discharge devices.

(i) Associative (selective combination) weigher:

Automatic gravimetric filling Instrument comprising one or more weighing units and which computes an appropriate combination of the loads and combines them for subsequent discharge as a fill.

(ii) Cumulative weigher:

Automatic gravimetric filling Instrument with one weighing unit with the facility to affect the fill by more than one weighing cycle.

(iii) Subtractive weigher:

Automatic gravimetric filling instrument for which the fill is determined by

controlling the output feed from the weigh hopper.

(4) Fill:

One or more loads discharged into a single container to make up the predetermined mass.

(5) Electronic instrument:

An instrument equipped with electronic devices

(6) Control instrument:

A weighing instrument used to determine the mass of the test fills delivered by the filling instrument.

2. Construction

Note: In this Part the term device is applied to any part which uses any means to perform one or more specific functions.

(1) Principal parts

(i) Weighing units:

A device which provides information on the mass of the load to be measured. This device may consist of all or parts of non-automatic weighing instruments.

(ii) Local receptor:

Part of measurement instrument intended to receive the load.

(iii) Feeding device:

Device which provides the supply of the product from bulk to the weighing unit. It may operate in one or more stages.

(iv) Control devices

(a) Feed control device—Device which regulates the rate of the feed of the feeding device

(b) Fill setting device—Device which allows the setting of the pre-set value

(c) Final feed cut off device—Device which controls the cut off the final feed so that the average mass of the fills corresponding to the preset value. This device may include an adjustable compensation for the material in flight.

(d) Correction device—Device, which automatically corrects the setting of the filling instrument.

(2) Electronic parts

(i) Electronic device:

A device comprising electronic assemblies

and performing a specific function. Electronic devices are usually manufactured as separate units and capable of being independently tested.

(ii) *Electronic sub-assembly:*

A part of an electronic device employing electronic components and having a recognizable function of its own.

(iii) *Electronic components:*

The smallest physical entity that uses the electron or hole conduction in semi-conductors, gases or in a vacuum.

(3) *Indicating device:*

The part of a measuring instrument that displays an indication.

- Notes:** 1. For a weighing instrument, the indicating device is a set of components, which displays the value, in units of mass, of the result of a weighing operation.
2. For filling instrument, the indicating device may indicate either the mass of the load or difference between the mass and the preset value provided the intention is made clear.

(4) *Ancillary devices*

(i) *Zero setting device:*

A device for setting the indicating device to zero when the load receptor is empty.

(a) *Non automatic zero setting device—*

A device for setting the indicating device to zero by an operator

(b) *Semi automatic zero setting device—*

A device for setting the indicating device to zero automatically following a manual command

(c) *Automatic zero setting device—*

A device for setting the indicating device to zero automatically without the intervention of an operator.

(ii) *Tare device:*

A device for setting the indication to zero when a load is on the load receptor

(a) without altering the weighing range for net loads (additive tare device),
or

(b) reducing the weighing range for net loads (subtractive tare device).

3. Metrological characteristics

(1) *Scale interval (d):*

Value expressed in units of mass, of the

difference between—

(a) the values corresponding to two consecutive scales mark for analogue indication.

(b) two consecutive indicated values for digital indication.

(2) *Reference particle mass of a product:*

Mass equal to the mean of ten of the largest elementary particles or pieces of the product taken from one or more loads.

(3) *Pre set value:*

Value, expressed in units of mass, preset by the operator by means of the fill setting device, in order to define the nominal value of the fills.

(4) *Static set point:*

Value of the test weights or masses, which, in static tests, balance the value, selected on the indication of the fill setting device.

(5) *Weighing cycle:*

The sequence of the operation which includes:

(a) delivery of the material to the load receptor;

(b) a weighing operation; and

(c) the discharge of a single discrete load.

(6) *Final feed time:*

Time taken to complete the last stage of delivery of the product to a load receptor.

(7) *Minimum capacity (min):*

Smallest discrete load that can be weighed automatically on a load receptor.

(8) *Maximum capacity (max):*

The largest discrete load that can be weighed automatically on a load receptor.

(9) *Warm up time:*

The time between the moment power is applied to an instrument and the moment at which the instrument is capable of complying with the requirements.

(10) *Average number of loads per fill:*

Half the sum of the maximum and minimum number of loads per fill that can be set by the operator or, in cases where the number of loads per fill is not directly determined by the operator, either the

means of the actual number of loads per fill (if known) in a period of normal operation, or the optimum number of loads per fill as may be specified by the manufacturer for the type of product which is to be weighed.

(11) *Rated minimum fill:*

The rated value of the fill below which the weighing results may be subject to errors outside the limits specified in this part.

(12) *Minimum discharge:*

The smallest load that can be discharged by a subtractive weigher.

4. Indications and errors

(1) *Methods of indication*

(i) *Analogue indication:*

An indication allowing the evaluation of equilibrium position to a fraction of the scale interval.

(ii) *Digital indication:*

An indication in which the scale mark comprises a sequence of an aligned figure that do not permit interpolation to fraction of a scale interval.

(2) *Errors*

(i) *Error of indication:*

The indication of an instrument minus the (conventional) true value of the mass.

(ii) *Intrinsic error:*

The error of an instrument under reference conditions

(iii) *Initial intrinsic error:*

The intrinsic error of an instrument as determined prior to performance and span stability tests.

(iv) *Fault:*

The difference between the error of indication of an instrument and the intrinsic error.

Note: Principally, a fault is the result of an undesired change of data contained in or flowing an electronic instrument.

(v) *Significant fault:*

A fault greater than 0.25 of the maximum permissible deviation of each fill [as

specified in sub-paragraph (2) of para 2] for an in-service verification, for a fill equal to the rated minimum fill.

Note: The following are not considered to be significant faults even when they exceed the value defined above:

- (a) Faults arising from simultaneous and mutually independent causes in the instrument.
- (b) Faults implying the impossibility to perform any stage of operation.
- (c) Faults being so serious that they are bound to be noticed by an operator.
- (d) Transitory faults bring momentary variations in the indication or operation which cannot affect the final results of the automatic cycles.

Note: For instruments where the fill may be greater than one load, the value of significant fault applicable for a test on one static load shall be calculated in accordance with the test procedures.

(vi) *Span stability:*

The capability of an instrument to maintain the difference between the indication of weight at maximum capacity and the indication at zero within specified limits over a period of use.

(3) *Reference value for accuracy class*

The value of accuracy class determined by static testing of the weighing unit during influence quantity testing at pattern approval stage. The reference value for accuracy class is equal to the best accuracy class for which the instrument may be verified for operational use.

5. Influences and reference conditions

(1) *Influence quantity*

A quantity, which is not the subject of the measurement but which influences the value of measurand or the indication of the instrument.

(i) *Influence factor:*

An influence quantity having a value within the specified rated operating conditions of the instrument.

(ii) *Disturbance:*

An influence quantity having a value within the limits specified in this Part but outside the rated operating conditions of the instrument

(2) Rated operating conditions

Conditions of use, giving the ranges of the measurand and the influence quantiles for which the metrological characteristics are intended to lie within the maximum permissible deviation specified.

(3) Reference conditions

A set of specified values of influence factors fixed to ensure valid inter-comparison of the results of measurements.

6. Tests**(1) Material test:**

A test carried out on a complete instrument using the type of material, which it is intended to weigh.

(2) Simulation tests:

A test carried out on a complete instrument or a part of an instrument in which any part of the weighing operation is simulated.

(3) Performance test:

A test to verify whether the equipment under test (EUT) is able to accomplish its intended functions

(4) Span stability test:

A test to verify that the EUT is capable of maintaining its performance characteristics over a period of use.

PART II**1. General****(1) Scope:**

This Part specifies the metrological and technical requirements for automatic gravimetric filling instruments (hereafter called "filling instruments"), which sub-divide a bulk product into fills of predetermined and virtually constant mass by automatic weighing, the fills being kept separate.

Note: (1) This specification places no constrain on the maximum or minimum capacities of the instruments for which this specification is applicable. (2) Filling instruments may also be required to comply with certain requirements e.g. an instrument which could operate as a non-automatic instrument will need to comply with the specification for non-automatic weighing instruments.

2. Metrological requirements**(1) Accuracy classes**

The accuracy class and reference value for accuracy class shall be specified in

accordance with sub-paragraph (2) of paragraph 2 and marked on the instrument in accordance with sub-paragraph (10) of paragraph 3.

Accuracy class shall be specified for intended usage, i.e. nature of the product to be weighed, type of installation, value of the fill, and operating rate.

Note: The limitation of accuracy classes to certain application may be determined by these Rules.

(2) Limits of error**(i) Maximum permissible error for static tests:**

This instrument shall have a reference value for accuracy class Ref (x), applicable for static testing only, for which the maximum permissible error for influence factor tests shall be as specified in sub-paragraph (4) of paragraph 2, multiplied by the class designation factor (x).

(ii) Maximum permissible deviation of each fills:

The instrument shall have a specified accuracy class X(x) for which the maximum permissible deviation of each fill from the average shall be equal to the limits specified in Table I given below, multiplied by the class designation factor (x).

(x) shall be 1×10^k , 2×10^k , 5×10^k , k being a positive or negative whole number or zero.

TABLE 1

Value of the mass of the fill M(g)	Maximum permissible deviation of each fill from the average for class X (1)	
	Initial verification	In service inspection
$M < 50$	6.3%	9%
$50 < M < 100$	3.15g	4.5g
$100 < M < 200$	3.15%	4.5%
$200 < M < 300$	6.3g	9g
$300 < M < 500$	2.1%	3%
$500 < M < 1000$	10.5g	15g
$1000 < M < 10000$	1.05%	1.5%
$10000 < M < 15000$	105g	150%
$15000 < M$	0.7%	1%

(See Table 2 under sub-paragraph (3) of para

6 for the number of fills required to find the average value)

For in-service testing, when the reference particle mass exceeds 0.1 of the maximum permissible in-service deviation, the values derived from Table 1 shall be increased by 1.5 times the value of the reference particle mass. However, the maximum value of the maximum permissible deviation shall not exceed $(x) \times 9\%$.

Note: Particle mass correction is not applicable to limits, which are derived from Table 1, e.g. influence quantity test, zero setting, etc.

(3) Maximum permissible preset value error (setting error):

For instruments where it is possible to preset a fill weight the maximum difference between the preset value and the average mass of the fill shall not exceed 0.25 of the maximum permissible deviation of each fill from the average, as specified for in service inspection in item (ii) of sub-paragraph (2) of this paragraph. This limit will apply for initial verification and **for in-service inspection testing**.

(4) Maximum permissible error for influence factor tests:

The maximum permissible error for any static test load during influence factor tests shall be 0.25 of the maximum permissible deviation (as specified in item (ii) of sub-paragraph (2) of this paragraph for **in-service inspection**, corresponding to the value of a fill equal to that load.

Note: For instruments where the fill may not be equal to one load, the maximum permissible error applicable for a test on one static load shall be calculated in accordance with the test procedures.

(5) Influence factors: Refer to Annex A for test conditions.

(i) *Static temperatures:*

Instruments shall comply with the appropriate metrological and technical requirements at temperatures from -10°C to $+40^{\circ}\text{C}$. However, for special applications the limits of the temperature range may differ from those given above but such a range shall not be less than 30°C and shall be specified in the descriptive markings.

(ii) *Power supply (AC):*

Instruments which are powered by an AC electricity supply shall comply with the appropriate metrological and technical requirements when operated at voltages from -15% to $+10\%$ of the reference voltage.

(iii) *Tilting:*

Instruments which are not intended for installation in a fixed position and which do not have a level indicator shall comply with the appropriate metrological and technical requirements when tilted by 5% .

Where a level indicator is present it shall enable the instrument to be set to a tilt of 1% or less.

(6) *Units of measurement:*

The units of mass to be used on an instrument are the milligram (mg), the gram (g), the kilogram (kg) and the tonne (t).

3. Technical requirements

(1) *Suitability for use*

A filling instrument shall be designed to suit the method of operation and the products for which it is intended. It shall be of adequately robust construction so that it maintains its metrological characteristics.

(2) *Security of operation*

(i) *Accidental mal-adjustment:*

An instrument shall be so constructed that an accidental breakdown or a mal-adjustment of control elements likely to disturb its correct functioning cannot take place without its effect being evident.

(ii) *Use of a printer:*

Any print-out is for information purposes only and not for use in a commercial transaction, except for preset values and number of weighings.

(iii) *Ancillary devices:*

Any ancillary device provided for use with a filling instrument shall not affect the correct functioning of the instrument.

(iv) *Scale interval (d):*

Scale intervals of all indicating devices associated with a weighing unit shall be the same.

(3) *Fill setting device*

If fill setting is by means of a scale, it shall be graduated in units of mass.

If fill setting is by means of weights, they shall be either weights in accordance with these rules or purpose-designed of any nominal value, distinguishable by shape and identified with the filling instrument.

(4) Final feed cut-off device

The final feed cut-off device shall be clearly differentiated from any other device.

The direction of movement corresponding to the sense of the desired result shall be shown, where applicable.

(5) Feeding device:

The feeding device shall be designed to provide sufficient and regular flow rate(s).

An adjustable feeding device shall be fitted with an indication of the direction of movement corresponding to the sense of the adjustment of the feed where applicable.

(6) Load receptor

- (i) The load receptor, and feed and discharge devices as appropriate, shall be designed to ensure that residual material retained after each discharge is negligible.
- (ii) Instruments using the subtractive weighing principle shall be designed to ensure that residual material retained at feed from the discharge gate is negligible.
- (iii) The load receptor shall provide access and facilities so that where necessary test weights or masses up to the maximum capacity can be placed in position, in a safe and secure manner. If these facilities are not a permanent fixture of the instrument, they should be kept in the vicinity for the instrument.
- (iv) Manual discharge of the load receptor shall not be possible during automatic operation.

(7) Zero setting and tare devices

- (i) The filling instrument shall be provided with a zero-setting device, which may also be used for the setting of tare. The device may be—
 - (a) Manual;
 - (b) Semi-automatic, or
 - (c) Automatic
- (ii) Zero-setting and tare devices shall be capable of setting to less than or equal to 0.25 of the maximum permissible deviation for in-service inspection for a fill equal to the minimum capacity for instruments with one weighing unit, and for a fill equal to the rated minimum fill for selective combination weigher.

(iii) Non-automatic or semi-automatic zero-setting and tare device should be locked during automatic operations.

(iv) The weighing unit shall be in stable equilibrium when the zero setting and tare device is being set.

(8) Equilibrium mechanism

The equilibrium mechanism may be provided with detachable masses which shall be either weights in accordance with OIML requirements or purpose-designed masses of any nominal value, distinguishable by shape and identified with the filling instruments.

(9) Security

A security means shall be provided for components and pre-set controls to which access is prohibited.

(10) Descriptive markings

Filling instruments shall bear the following markings

(i) Marking shown in full

- (a) Name or identification mark of the manufacturer
- (b) Name or identification mark of the importer (if applicable)
- (c) Serial number and type designation of the instrument
- (d) Product(s) designation (i.e. materials that may be weighed)
- (e) Temperature range (if applicable, see 2.5.1) in the formC/....C
- (f) Electrical supply voltage in the form.....V
- (g) Electrical supply frequency in the form...Hz
- (h) Working fluid pressure (if applicable) in the form.....kPa
- (i) Average number of loads/fill (if applicable)
- (j) Maximum fill (if applicable)
- (k) Minimum fill (if applicable)
- (l) Rated minimum fill
- (m) Maximum rate of operation (if applicable) in the form Load per minute

(ii) Marking shown in code

- (a) Pattern approval sign
- (b) Indication of the accuracy class X(x)
- (c) Reference value for accuracy class Ref (x)
- (d) Scale interval (if applicable) in the form $d = \dots\dots\dots$

- (e) Maximum capacity (or minimum discharge where applicable) in the form $\text{Max} = \dots$
- (f) Maximum additive tare in the form $T = + \dots$
- (g) Maximum subtractive tare in the form $T = - \dots$

An instrument may be verified for different materials for which different classes shall apply or which require different operating parameters to maintain limits of error. Marking shall be such that the alternative class or operating parameters are clearly associated with the appropriate material designation.

In the case of subtractive weigher the minimum load to be discharged shall be specified.

(iii) *Presentation of descriptive markings:*

The descriptive marking shall be indelible and of a size, shape and clarity to enable legibility under normal conditions of use of the filling instrument. They shall be grouped together in a clearly visible place on the filling instrument, either on a date plate fixed to the instrument or on the filling instrument itself.

Where the markings are placed on a date plate, it shall be possible to seal the plate bearing the markings. Where they are marked on the filling instrument itself it shall not be possible to remove them without destroying them.

The descriptive markings may be shown on a programmable display, which is controlled by software. In this case, means shall be provided for any access to reprogramming of the markings to be automatically and non-erasable, recorded, e.g. by traceable access software when a programmable display is used, the plate on the instrument shall bear at least the following markings:

- (a) Type and designation of the instrument;
- (b) Name or identification mark of the manufacturer;
- (c) Pattern approval number;
- (d) Electrical supply voltage;
- (e) Electrical supply frequency; and
- (f) Pneumatic pressure

(11) *Verification marks*

(i) *Position:*

The filling instruments shall have a place for the application of verification marks. This place shall:

- (a) be such that the part of which it is located

cannot be removed from the filling instrument without damaging the marks

- (b) allow easy application of the mark without changing the metrological qualities of the filling instruments

- (c) be visible without the filling instrument having to be moved when it is in service.

(ii) *Mounting:*

Filling instruments required to bear verification marks shall have a verification mark support, at the place provided for above, which shall ensure the conservation of the marks.

When the mark is made with a stamp, this support may consist of a strip of lead or any together material with similar qualities, inserted into a plate fixed to the filling instrument or a cavity bored in the filling instrument itself.

When the marks consist of an adhesive transfer, a space shall be prepared for this purpose.

(12) *Control instrument:*

The control instrument may be separate from an integral part of the filling instrument.

4. Requirements for electronic instruments

Electronic filling instruments shall comply with the following requirements, in addition to the applicable requirements of all other clauses of this specification.

(1) *General requirements*

(i) *Rated operating conditions:*

Electronic operating conditions

Electronic instrument shall be so designed and manufactured that they do not exceed the maximum permissible errors under rated operating conditions.

(ii) *Influence factors:*

An electronic instruments shall comply with the requirements of sub-paragraph (5) of paragraph 2 and shall also comply with appropriate metrological and technical requirements at a relative humidity of 85% at the upper limit of the temperature range of the instrument.

(iii) *Disturbances:*

Electronic instruments shall be so designed and manufactured that when exposed to disturbances, either:—

- (a) significant faults do not occur, i.e. the difference between the weight indication due to the disturbance and

the indication without the disturbance (intrinsic error) shall not exceed the value specified in paragraph 4(2)(v) of Part I; or

- (b) significant faults are detected and acted upon.

Note: A fault equal to or less than the value in paragraph 4(2)(v) of Part I is allowed irrespective of the value of the error of indication.

(iv) *Evaluation for compliance:*

The pattern of an electronic instrument is presumed to comply with the requirements of paragraphs 4(1)(i), 4(1)(ii) and 4(1)(iii), if it passes the examination and tests specified in Annex A.

(v) *Application:*

The requirements in paragraph 4(1) (iii) may be applied separately—

- (a) either to each individual cause of significant fault; or
- (b) to each part of the electronic instrument; or
- (c) to both.

The choice of whether sub-item (a) or sub item (b) above should be applied is left to the manufacturer.

(2) *Functional requirements*

(i) *Indicator display tests:*

If the failure of an indicator display element can cause a false weight indication, then the instrument shall have a display test facility which is automatically initiated at switch-on of indication, e.g. indication of all the relevant signs of the indicator in the active and non-active states for a sufficient time to be easily observed by the operator.

(ii) *Acting upon a significant fault:*

When a significant fault has been detected, the instrument shall either be automatically made inoperative or a visual or audible indication shall be provided automatically and shall continue until such time as the user takes action or the fault disappears.

(iii) *Warm-up time:*

During the warm-up time of an electronic instrument there shall be no indication or transmission of the result of weighing, and automatic operation shall be inhibited.

(iv) *Interface:*

An instrument may be equipped with an interface within allows it to be coupled to

external equipment. When an interface is used, the instrument shall continue to function correctly and its metrological functions shall not be influenced.

(v) *Battery power supply:*

An instrument that operates from a battery power supply shall, whenever the voltage drops below the manufacturer's specified minimum value, either continue to function correctly or automatically be put out of service.

(3) *Examination and tests:*

The examination and testing of an electronic instrument is intended to verify compliance with the applicable requirements of this specification and especially with the requirements of this paragraph.

(i) *Examinations*

An electronic instrument shall be examined to obtain a general appraisal of the design and construction.

(ii) *Performance tests:*

An electronic instrument or electronic device, as appropriate, shall be tested as specified in Annex A to determine the correct functioning of the instrument.

Tests are to be carried out on the whole instrument except when either the size or the configuration or both of the instrument does not lend itself to testing as a unit. In such cases the electronic devices shall be tested, where possible as a simulated instrument including all electronic elements of a system which can affect the weighing result. In addition, an examination shall be carried out on the fully operational instrument.

Susceptibility that would result from the use of electronic interfaces to other equipment shall be simulated in the tests.

(iii) *Span stability:*

When an electronic instrument is subjected to the span stability test specified in paragraph 7 of Annexure A, the absolute value of the difference between the errors obtained for any two measurements shall not exceed half the maximum permissible error for influence factor tests for a near maximum capacity load.

5. *Metrological controls*

(1) *General*

(i) *Provision of means of testing:*

For the purposes of testing, the metrological authority may require from the applicant the product (i.e. the material to be weighed), the handling equipment, the appropriately qualified personnel and a control instrument.

(ii) *Material tests:*

- (a) For pattern evaluation—The material used as the test load for pattern evaluation shall be representative of a product for which the instrument is designed. The test shall be conducted in accordance with the test procedure in paragraph 8(1) of Annexure A.
- (b) For initial verification and in-service verification—The in-situ material tests shall be done in accordance with the descriptive marking under the normal conditions of which the instrument is intended. The test shall be conducted in accordance with the test procedure laid down in paragraph 8(2) of Annexure A.

(2) *Pattern approval*

(i) *Documentation:*

The application for pattern approval shall include documentation comprising:

- (a) metrological characteristics of the instrument,
- (b) a set of specifications for the instrument,
- (c) a functional description of the components and services,
- (d) drawings, diagrams and general software information (if applicable), explaining the construction and operation, including interlocks,
- (e) any document or other evidence that the design and construction of the instrument complies with the requirements of this specification.

(ii) *General requirements:*

The pattern evaluation shall be carried out on one or more (and normally not more than three) units that represent the definitive pattern. One or more of the units shall be complete and fully operational of the purposed of paragraph 5(2)(iii)(a). One or more of the units shall be submitted in a form suitable for simulation testing in a laboratory and shall include the whole of the electronics which affect

the weighing result except in the case of an associative weigher where only one representative weighing unit may be included.

The instrument or simulated instrument shall have a load indicator, or an interface allowing access to a quantity that can be calibrated to provide an indication of load, so that the requirements of paragraph 2(2)(i) (maximum permissible errors for static tests) may be tested and so that the instrument may be tested for influence quantities. The scale interval of the load indicator shall not exceed 0.125 of the maximum permissible deviation for in-service verification for a fill equal to the minimum capacity.

The evaluation shall consist of the tests specified in paragraphs 5(1)(ii)(a) and 5(2)(iii).

(iii) *Pattern evaluation:*

The submitted documents shall be examined and tests carried out to verify that the instrument complies with:

- (a) the requirements specified for static tests in paragraph 2,
- (b) the technical requirements in paragraph 3,
- (c) the requirements in paragraph 4 for electronic instruments, where applicable.

The appropriate metrological authority shall conduct the test in a manner, which prevents an unnecessary commitment of resources.

Note: The appropriate metrological authority may accept with the consent of the applicant, equivalent test data obtained from other metrological authorities.

(a) Tests for compliance with technical requirements

Operational test with material shall be done in accordance with the procedure in paragraph 8(1) of Annex A on a complete instrument to assess compliance with the technical requirements of paragraph 3.

(b) Influence factor tests

Influence factors shall be applied during simulation tests in a manner that will reveal a corruption of the weighing results of any weighing process to which the instrument should apply, in accordance with—

(a) Paragraph 2(5) for all instruments;
and

(b) Paragraph 4 for electronic
instruments

(c) Apportioning of errors

Where parts of an instrument are examined separately in the process of pattern approval, the following requirements shall apply—

The error limits applicable in a part which is examined separately are equal to a fraction P_i of the maximum permissible errors or the allowed variations of the indication of the complete instruments. The fractions for any part have to be taken for the same accuracy class as for the complete instrument incorporating the part.

The fractions P_i shall satisfy the following equation:

$$(P_1^2 + P_2^2 + P_3^2 + \dots) \leq 1$$

The fraction P_i shall be chosen by the manufacturer of the part and shall be verified by an appropriate test. However, the fraction shall not exceed 0.8 and shall not be less than 0.3 when more than one part contributes to the effect in question.

Note: As the requirements of this sub-paragraph only apply to the instrument submitted for pattern evaluation and not to those subsequently submitted for verification, the means by which it will be possible to determine whether the appropriated maximum permissible error or maximum allowable variation has been exceeded while decided mutually between the metrological authority and the applicant. The means may be for example:

(a) the provision or adoption of the indicating device to give the required resolution,

(b) the use of change point weights, or

(c) any other means mutually agreed.

(iv) *Place to testing:*

Instruments submitted for pattern approval may be tested either—

(a) on the premises of the metrological authority to which the application has been submitted; or

(b) in any other suitable place agreed

to between the metrological authority concerned and the applicant.

(v) *Certificate of approval and determination of paragraph 2(2)(i) and paragraph 5 of Annex A]:*

The pattern approval certificate shall state the reference value for the accuracy class as determined by the static tests in paragraph 5 of Annex A and shall state that the actual class (equal to the greater than the reference value) shall be determined by compliance with the metrological requirements at initial verification.

(3) *Initial verification*

(i) *General requirements:*

Instruments shall be examined for conformity with the approved pattern where applicable and shall be tested for compliance with paragraph 2 [excluding paragraph 2(2)(i) and paragraph 2(5)] for the intended products and corresponding accuracy classes under normal conditions of use.

Tests shall be carried out by the appropriate metrological authority, in-situ, with the instrument fully assembled and fixed in the position in which it is intended to be used. The installation of an instrument shall be so designed that an automatic weighing operation will be the same whether for the purposes of testing or for use for a transaction.

(ii) *Material tests:*

Material test shall be carried out in compliance with paragraph 5(1)(ii) using the test methods specified in paragraph 6.

(iii) *Conduct of the test:*

The appropriate metrological authority:

(a) shall conduct the test in a manner which prevents an unnecessary commitment of resources,

(b) may, where appropriate and to avoid duplicating tests previously done on the instrument for pattern evaluation under paragraph 5(2)(iii) (a) use the results of observed tests to assess for initial verification.

(iv) *Determination of accuracy class:*

The appropriate metrological authority shall :—

- (a) determine the accuracy class for the materials used in the tests in accordance with paragraph 5(2)(v) by reference to the material test results and the limits of error specified in paragraph 2(2)(ii) and paragraph 2(3) for initial verification,
- (b) Verify that accuracy classes determined as above.

(4) In-service verification

In-service verification shall be as specified in para 5(3)(i) and para 5(3)(ii). The maximum permissible errors shall be as specified in para 2(2)(ii) for in-service verification.

The appropriate metrological authority shall conduct the test in a manner, which prevents an unnecessary commitment of resources.

Quite often a question is asked as to how to calculate $R(x)$. The method is as follows:

Ref. (x) or simply x, is a numeral indicating the class of the gravimetric filling machine, which is to be assigned at the time of model approval. Once the value of x or Ref. (x) is assigned, one can determine its MPD by multiplying the figures given in Table I of this part of this book. At the time of verification, one has to see only for the compliance to the MPD and other requirements.

For calculating x or Ref. (x), one should calculate (1) value of setting error se and (2) maximum deviation md as explained in this part on. Remember $mpse_1$ is $1/4$ of mpd_1 given in table of 5(3)(i) and last column of the observation sheet gives deviation from the mean fill, so maximum deviation md is calculated from here. Number of fills to be taken is chosen with the help of Table 2.

Then examine the values of $se/mpse_1$ and md/mpd_1 , these may be a whole number (including zero) plus a fraction like $2 + 0.325$ and $2 + 0.545$ then class of the instrument is one plus the whole number irrespective of the value of fraction, i.e. 3 in the given example. In case whole number is zero then Ref. (x) or x is 1.

If the values of $se/mpse_1$ and md/mpd_1 are 3.575 and 3.265 then Ref. (x) or x will be 5 and not 4, as x has to be either of 1, 2, 5 or multiples of 10 of 1, 2 and 5.

6. Test methods

(1) Determination of the mass of individual fills

The mass of the individual fills is

determined using one of the methods specified in paragraph 6(5)(i) or in paragraph 6(5)(ii).

(2) Conduct of material tests

- (a) The tests shall be carried out on fills using loads at or near to, the maximum capacity and also at, or near to, the minimum capacity. Material tests should only be carried out with the products the instrument is intended to be used for.
 - (b) Cumulative weighers shall be tested as above with the maximum practical number of load per fill and also with the minimum number of loads per fill, and associative weighers as above with the average (or optimum) number of loads per fill.
 - (c) If the minimum capacity is less than one third of the maximum capacity then tests shall also be carried out near the centre of the load weighing range preferably at a value close to, but not above, 100g, 300g, 1000g or 15000g as appropriate.
 - (d) All tests shall be conducted with any adjustable parameter critical to metrological integrity e.g. final feed time or rate, set to the most onerous condition allowed by the manufacturer's printed instructions and incorporated in the descriptive markings.
- ### (i) Testing the effect of a correction device
- (a) Any correction device e.g. in-flight correction or automatic zero setting fitted to an instrument shall be operated during the tests according to the manufacturer's printed instructions.
 - (b) If the correction device is not activated during each filling operation, then tests at minimum capacity shall be arranged to include the effect of one or more regular operations of the correction device, e.g. by including in the test at least three fills immediately before and after the activation of the device.
 - (c) The initial fills after the change between maximum capacity and minimum capacity shall be included in the test unless the instrument bears a clear warning to discard the stated number of fills after a change to the instrument settings.

(3) Number of fills

The number of individual tests fill depends upon the preset value (m) as specified in Table 2 below:—

TABLE 2

$m \leq 10\text{kg}$	60 fills
$10\text{kg} \leq m \leq 25\text{kg}$	32 fills
$25\text{kg} \leq m \leq 100\text{kg}$	20 fills
$100\text{kg} \leq m$	10 fills

(4) Accuracy of standards

The control instrument and standard weights used in testing shall ensure that checking of the test fills to an error not greater than either—

- (a) one-third of the maximum permissible deviation and maximum permissible preset value error (as appropriate) for automatic weighing [paragraph 2(2) and paragraph 2(3) respectively] if the control instrument or the device used for control purposes is verified immediately prior to the material test; or
- (b) one-fifth of the maximum permissible deviation and maximum permissible preset value error (as appropriate) for automatic weighing [paragraph 2(2) and paragraph 2(3) respectively] in all other cases.

(5) Material test methods**(i) Separate verification method:**

The separate verification method requires the use of a (separate) control instrument to find the conventional true value of the mass of the test fill.

(ii) Integral verification method:

With this method the instrument being tested is used to determine the conventional true value of the mass of the test fill. The integral verification method shall be conducted using either:—

- (a) an appropriately designed indicating device, or
- (b) an indicating device with standard weights to assess the rounding error.

The total uncertainty of the test method (separate or integral verification) shall be not greater than one-third of the maximum permissible error for the instrument.

Notes: (1) The integral verification method depends on determining the masses of the loads. Limits of error as specified in paragraph 2(2) are for the mass of the fill. If it is not possible to ensure that in normal operation, all load is discharged at each

cycle of operation, i.e. that the sum of the loads is equal to the fill, then the separate verification method [paragraph 6(5)(i)] should be used.

(2) When using the integral verification method for a cumulative weighing instrument a sub-division of the test fill is unavoidable. When calculating the conventional true value of the mass of the test fill, it is necessary to consider the increased uncertainty due to the division of the test fill.

(a) Interruption of automatic operation

An automatic filling operation of a test fill be initiated as for normal operation. However, the automatic operation shall be interrupted twice during each filling cycle i.e. after the load is assembled and after the load is discharged.

An automatic operation shall not be interrupted during consecutive weighing cycles if the speed of operation is so high that the interruption would significantly affect the mass of the fill.

(i) Pre-discharge (full) interrupt

The automatic operation shall be interrupted after the load receptor(s) has (have) been loaded and the feed of material has ceased. When the load receptor(s) has (have) stabilized, the net weight of the fill indicated or determined by balancing with standard weights shall be recorded and the instrument switched back to automatic operation.

(ii) Post-discharge (empty) interrupt

The automatic operation shall be interrupted after the load(s) has (have) been discharged and the load receptor(s) is (are) ready to receive a further load. When the load receptor(s) has (have) stabilized, the empty load receptor weight indicated or determined by balancing with standard weights shall be recorded and the instrument switched back to automatic operation.

(6) Preset value

The indicated preset value of the fill shall be noted where applicable.

(7) Mass and average value of the test fill

The test fill shall be weighed on a control instrument and the result shall be considered as being the conventional true value of the test fill. The average value of all the fills in the test shall be calculated and noted.

(8) Deviation for automatic weighing

The deviation for automatic weighing used to determine compliance of each fill with the maximum

permissible deviation for automatic weighing paragraph 2(2) shall be the difference between the conventional true value of the mass of the test fill [as defined in paragraph 6(7)] and the average value of all the fills in the test.

(9) Preset value error for automatic weighing

The preset value error for automatic weighing used to determine compliance with paragraph 2(3) shall be the difference between the average value of the conditional true value of the mass of the test fill (as defined in paragraph 6(7) and the preset value for the fills.

ANNEXURE A

TESTING PROCEDURES FOR AUTOMATIC GRAVIMETRIC FILLING

(Mandatory)

[See paragraph 2(5)]

Meaning of symbols

I = Indication

I_n = n^{th} indication

L = Load

ΔL = Additional load to next changeover point

$P = I + 1/2 d \cdot \Delta L$ + Indication prior to rounding (digital indication)

$E = P - L$ = Error

mpd = Maximum permissible deviation of each fill from the average

EUT = Equipment under test

se = Setting error

mpse = Maximum permissible setting error

md = Maximum deviation of each fill from the average

1. Examination for pattern approval

(1) Administrative examination [paragraph 5(2)]

Review the documentation that is submitted to determine if it is adequate and correct. For pattern approval the documentation shall include:—

- 1(1)(a) metrological characteristics of the instrument,
- 1(1)(b) a set of specifications for the instrument,
- 1(1)(c) a functional description of the components and devices, and
- 1(1)(d) drawings, diagrams and general software information (if applicable), explaining the construction and operation, including interlocks.

Consider any document or other evidence that the design and construction of the instrument complies with the requirements of this specification.

(2) Compare construction with documentation [paragraphs 4(3) and 5(2)]

Examine the various devices of the instrument to ensure conformity with the documentation.

(3) Technical requirements (Paragraph 3)

Examine the instrument for conformity with technical requirements according to the checklist given in the test report format.

(4) Functional requirements [Paragraphs 4(2) and 4(3)]

Examine the instrument for conformity with functional requirements according to the checklist given in the test report format.

2. Examination for initial verification

(1) Compare construction with documentation [paragraph 5(3)(i)]

Examine the instrument for conformity with the approved pattern.

(2) Descriptive markings [paragraph 3(10)]:

Check the descriptive markings according to the checklist given in the test report format.

3. General test requirements

(1) Power supply

Power up the equipment under test (EUT) for a time period equal to or greater than the warm-up time specified by the manufacturer and maintain the EUT energized for the duration of each test.

(2) Zero-setting

Using the manual or semi-automatic zero-setting facility, adjust the EUT as closely as practicable to zero prior to each test, and do not readjust it at any time during the test, except to reset if a significant fault has been indicated.

Status of automatic zero facilities shall be as specified for each test.

(3) Temperature

The tests shall be performed at a steady ambient temperature, usually normal ambient temperature unless otherwise specified. The temperature is deemed to be steady when the difference between the extreme temperatures noted during the test does not exceed one-fifth of the temperature range of the instrument without being greater than 5°C, and the rate of change does not exceed 5°C per hour.

The handling of the instrument shall be such that no condensation of water occurs on the instrument.

(4) Control instruments

(i) Accuracy of test system [paragraph 6(4)]

The control instrument and standard weights used in testing shall ensure the determination of the weight of test loads and fills to an error not greater than either:

- (a) one-third of the maximum permissible error of the instrument i.e., in the case of material tests, one-third of the maximum permissible deviation and maximum permissible preset value error (as appropriate) for automatic weighing, if the control instrument or the device used for control purposes is verified immediately prior to the material test; or
- (b) one-fifth of the maximum permissible error of the instrument i.e., in the case of material tests, one-fifth of the maximum permissible deviation and maximum permissible preset value error (as appropriate) for automatic weighing, in all other cases.

Note: Accuracy requirements for the test system depend on the limits of error which depend on the accuracy class. However, the class is determined from the results of the tests. It is, therefore, necessary that the metrological authority responsible for testing should be informed of the best accuracy class that may be achieved, prior to commencement of testing.

(ii) Use of standard weights to assess rounding error

- (a) General method to assess error prior to rounding:

For instruments with digital indication having a scale interval d , changeover points may be used to interpolate between scale intervals, i.e. to determine the indication of the instrument, prior to rounding, as follows:—

At a certain load, L , the indicated value, I , is noted. Additional weights of say $0.1d$ are successively added until the indication of the instrument is increased unambiguously by one scale interval ($I + d$). The additional load $\bullet L$ added to the load receptor gives the indication, P , prior to rounding by using the following formula:—

$$P = I + 0.5d - \Delta L$$

The error prior to rounding is:

$$E = P - L = I + 0.5d - \Delta L - L$$

Example: An instrument with a scale interval, d , of 5g is loaded 1kg and thereby indicates 1000g. After adding successive weights of 0.5g, the indication changes from 1000g to 1005g at an additional load of 1.5g. Inserted in the above formula these observations give:

$$P = (1000 + 2.5 - 1.5) \text{ g} = 1001 \text{ g}$$

Thus the true indication prior to rounding is 1001 g, and the error prior to rounding is:

$$E = (1001 - 1000) \text{ g} = +1 \text{ g}$$

(b) Correction for error at zero

Evaluate the error at zero load, (E_0) by the method specified in paragraph 3(4)(ii)(a) of this Annex.

Evaluate the error at load L , (E) by the method specified in paragraph 3(4)(ii)(a) of this Annex.

The corrected error prior to rounding, (E_c) is:

$$E_c = E - E_0$$

Example: if, for the example in paragraph 3(4)(ii)(a), the error calculated at zero load was:

$$E_0 = +0.5 \text{ g}$$

The corrected error is:

$$E_c = +1 - (+0.5) = +0.5 \text{ g}$$

4. Test program

(1) Pattern evaluation [paragraph 5(2)(iii)]

- (i) Paragraphs 1, 5, 6, 7 and 8(1) of this Annex shall normally be applied for pattern evaluation.
- (ii) For instruments in which the weighing function is provided by a non-automatic weighing instrument that has been approved of its model, the tests specified in paragraph 4(1)(i) may be omitted.

(2) Initial verification [Paragraph 5(3)]

Paragraph 2 and paragraph 8(2) of this Annex shall be applied for initial verification tests.

Static weighing test method (paragraph 5(4) of this Annex) may also be used if necessary to verify the indicator for the integral verification method of material tests.

5. Static tests (pattern approval stage)

(1) General Paragraph 5(2)(ii)

Electronic instruments or instrument simulators are required to have a load indicator, or an interface

allowing access to quantity that can be calibrated to provide an indication of load so that the effect of influence quantities may be tested and the reference accuracy class determined. This facility also enables testing of warm-up time and zero-and tare-setting where applicable. This static weighing tests are normally done as part of influence quantity testing.

Limits for warm-up time tests and for accuracy of zero-and tare-setting are derived from Paragraph 2(2), and are therefore dependent on the reference accuracy class. Therefore the results of these tests must be evaluated after the reference accuracy class has been determined.

(2) Warm-up time [Paragraph 4(2)(iii)]

This rest is to verify that in the period immediately after switch-on, operation is inhibited until the warm-up time is finished, i.e. until the metrological performance can be maintained. The method is to check that automatic operation is inhibited until a stable indication is obtained and to verify that zero and span errors comply with the specified requirements during the first 30 minutes of operation. If the zero is set as part of the normal automatic weighing cycle then this function shall be enabled or simulated as part of the test.

Other test methods which verify that metrological performance is maintained during the first 30 minutes of operation may be used:

- (i) Disconnect the instrument from the power supply for a period of at least 8 hours prior to the test.
- (ii) Reconnect the instrument and switch on while observing the load indicator.
- (iii) Check that it is not possible to initiate automatic weighing until the indicator has stabilized.
- (iv) As soon as the indication has stabilized, set the instrument to zero if this is not done automatically.
- (v) Determine the error at zero by the method of para 3(4)(ii)(a) of Annexure A.
- (vi) Apply a static load close to Max. Determine the error by the method of paragraphs 3(4)(ii)(a) and 3(4)(ii)(b) of this Annex.
- (vii) Repeat steps (v) and (vi) after 5, 15 and 30 minutes.
- (viii) From (v) verify that the zero-setting error is not greater than the limit specified in paragraph 3(7).
- (ix) From steps (vi) and (vii) verify that:

- (a) the error (corrected for zero error) for a static load close to Max is not greater than the limit specified in paragraph 2(4).
- (b) after each time interval the error at zero is not greater than twice the limit specified in paragraph 3(7).

Note: Zero-setting accuracy is specified as 0.25 mpd so the additional allowance of 0.25 mpd is added for variation of zero after the initial zero-setting. This is consistent with paragraph 2(4) (mpe for a static test load) and paragraph 6(2)(ii) of this Annex (temperature effect on no load indication).

(3) Zero- and tare-setting paragraph 3(7)

(i) General:

Unless it is clear that zero and tare functions are performed by the same process then both function shall be tested separately.

Zero-and tare-setting may be by more than one mode, for example:

- (a) non-automatic or semi-automatic,
- (b) automatic at switch-on,
- (c) automatic at start of automatic operation,
- (d) automatic as part of weighing cycle.

It is normally only necessary to test the accuracy of zero-and tare-setting in one mode if it is clear that the same process is used for each mode. If zero or tare is set as part of the automatic weighing cycle then this mode shall be tested. To test automatic zero-or tare-setting it is necessary to allow the instrument to operate through the appropriate part of the automatic cycle and then to halt the instrument before testing.

(ii) Accuracy of zero-setting [paragraph 3(7)]:

- (1) Set the instrument to zero in a mode as determined by paragraph 5(3)(i) of this Annex.
- (2) Add weights to the load receptor to determine the additional load at which the indication changes from zero to one scale interval above zero.
- (3) Calculate the error at zero according to the description in paragraph 3(4)(ii)(a) of this Annex.

(iii) Accuracy of tare-setting [paragraph 3(7)]:

Accuracy of tare shall be tested at the maximum tare as specified by the manufacturer.

- (1) Place the tare load on the load receptor and allow the tare function to operate in a mode as determined by paragraph

5(3)(i) of this Annex and in accordance with the manufacturer's instructions.

- (2) Add weights to the load receptor to determine the additional load at which the indication changes from zero to one scale interval above zero.
- (3) Calculate the error according to the description in paragraph 3(4)(ii)(a) of this Annex.

(4) Static weighing test method [paragraph 5(2)(iii)]

Apply test loads from zero up to and including Max, and similarly remove the test loads back to zero. The test loads selected shall include values close to Max and Min and other critical loads as specified in paragraph 6(2)(a), subject to requirements of this Annex.

Determine the error at each test load, using the procedure of paragraph 3(4)(ii) of this Annex, if necessary, to obtain the accuracy requirements of paragraph 3(4)(i) of this Annex.

It should be noted that when loading or unloading weights, the load shall be progressively increased or progressively decreased.

(5) Determination of reference accuracy class [paragraph 5(2)(v)]

The static weighing tests during application of influence factors (as appropriate) shall be used at pattern approval stage to establish the reference value for accuracy class, i.e. Ref(x), as follows :—

- (i) Perform static weighing tests for influence factors and loads as specified in this Annex.
- (ii) For each load determine the maximum permissible error for influence factor tests for class X(1), $mpe_{(1)}$
(Refer to para 2(4) and to this Annex where appropriate).
- (iii) Calculate $[Error/mpe_{(1)}]$ for each load.
- (iv) From (iii) determine the maximum value of $[Error/mpe_{(1)}]$ for all the influence factor tests, $[Error/mpe_{(1)}]_{max}$
- (v) Determine Ref (x) from $[Error/mpe_{(1)}]_{max}$ such that :
 $Ref(x) > [Error/mpe_{(1)}]_{max}$ and
 $Ref(x) = 1 \times 10^k, 2 \times 10^k, \text{ or } 5 \times 10^k,$
 the Index k being a positive or negative whole number or zero. Values for significant fault shall then be calculated from the mpd for the reference class.

6. Influence factor and disturbance tests

(1) Test conditions

(i) General requirements :

Influence factor and disturbance tests are intended to verify that electronic instruments can perform and function as intended in the environment and under the conditions specified. Each test indicates, where appropriate, the reference condition under which the intrinsic error is determined.

It is generally not possible to apply the influence factors or disturbances to an instrument which is processing material automatically. The instrument shall therefore be subjected to the influence factors or disturbances under static conditions or simulated operation as defined herein. The permissible effects of the influence factors or disturbances, under these conditions, are specified for each case. When the effect of one influence factor is being evaluated, all other factors are to be held relatively constant, at a value close to normal. After each test the instrument shall be allowed to recover sufficiently before the following test—

Where parts of the instrument are examined separately, errors shall be apportioned in accordance with paragraph 5(2)(iii)(c).

The operational status of the instrument or simulator shall be recorded for each test. When the instrument is connected in other than a normal configuration, the procedure shall be mutually agreed on by the approving authority and the applicant.

(ii) Simulator requirements

(a) General

The simulator for influence factor and disturbance tests should include all electronic elements of the weighing system.

(b) Load cell

The simulator should also include the load cell and a means to apply standard test loads. Where this is not possible, e.g. for high capacity instruments, then a load cell simulator may be used or alternatively the load cell interface

may be modified to incorporate a scaling factor to give the design output for a small test load. Repeatability and stability of a load cell simulator should make it possible to determine the performance of the instrument with at least the same accuracy as when the instrument is tested with weights.

(c) Interfaces

Susceptibility that would result from the use of electronic interfaces to other equipment shall be simulated in the tests. For this purpose it is sufficient to connect 3 m of interface cable terminated to simulate the interface impedance of the other equipment.

(d) Documentation

Simulators shall be defined in terms of hardware and functionality by reference to the instrument under test, and by any other documentation necessary to ensure reproducible test conditions. This information shall be attached to, or be traceable from the test report.

(iii) Test limits for multi-load instruments :

For instruments where the fill may consist of more than one load, the value of a significant fault and the limit of error for influence factor tests must be determined by the metrological authority after considering the design of the instrument and the method of test, such that the effect on the fill is equivalent to the values specified in paragraph 4(2)(v) specified in Part I and paragraph 2(4) of Part II.

(a) Significant fault for multi-load instruments

The following examples show how to determine the value of a significant fault on selective combination weighers and cumulative weighers when testing.

(a-i) Significant fault for selective combination weighers

A fault greater than 0.25 of the maximum permissible deviation of

each fill (as specified in Table 1) for in-service verification divided by the square root of the average (or optimum) number of loads in a fill, for a fill equal to the minimum capacity multiplied by the average (or optimum) number of loads in a fill.

Example : For a class X(1) instrument with Min = 200g designed for an average of 8 loads per fill, fill = 1600g, the maximum permissible deviation of each fill from the average fill (as specified in Table 1) for in-service verification is 1.5% = 24g. Hence the value of significant fault is :

$$0.25 \times (24 / \sqrt{8}) = 2.12g$$

(a-ii) Significant fault for cumulative weighers :

A fault greater than 0.25 of the maximum permissible deviation of each fill (as specified in Table 1) for in-service verification, for a fill equal to the rated minimum fill, divided by the square root of the minimum number of loads per fill.

Example : For a class X (1) instrument with Max = 1200g and rated minimum fill of 8 kg : 8 kg/1.2 kg = 6.67; therefore the minimum number of loads per fill is 7.

The maximum permissible deviation (as specified in Table 1) for the minimum fill of 8 kg is 1.5% or 120g. Hence the value of significant fault is :

$$0.25 \times (120 / \sqrt{7}) = 11.34g$$

Note : This definition of significant fault for cumulative weighers does not include Min. A cumulative weigher would normally be used at or near to Max.

(b) Limits of error for influence factor tests

The following examples show how to determine the limit of error for influence factor testing for selective combination weighers and cumulative weighers when testing.

(b-i) For selective combination weighers the maximum permissible error for

any static test load during influence factor tests shall be 0.25 of the maximum permissible deviation for in-service verification for the appropriate mass of the fill divided by the square root of the average (or optimum) number of loads per fill.

Example : Class X(1) selective combination weigher, where the average number of loads per fill = 4. For a static test load = 100g the appropriate mass of the fill will be 400g for which the maximum permissible deviation for in-service verification is 3% i.e. 12g. Hence the maximum permissible error for influence factor tests is :

$$0.25 \times (12g/4) = 1.5g$$

- (b-ii) For cumulative weighers the maximum permissible error for any static test load during influence factor tests shall be 0.25 of the maximum permissible deviation for in-service verification for the rated minimum fill divided by the square root of the minimum number of loads per fill.

Example : For a class X(1) instrument with Max = 1200g and rated minimum fill of 8 kg : 8 kg/1.2 kg = 6.67; therefore the minimum number of loads per fill = 7.

The maximum permissible deviation (as specified in Table 1) for the minimum fill of 8 kg is 1.5%, i.e. 120g. Hence the maximum permissible error for influence factor tests is :

$$0.25 \times (120/\sqrt{7}) = 11.35g$$

Note : For cumulative weighers the average number of loads per fill is not known. Therefore it is not possible to define the limit of error for influence factors in terms of average loads per fill and appropriate mass of the fill. The above definition is based on maximum load and rated minimum fill.

(2) Influence factor tests

SUMMARY OF TESTS

Test	Characteristic under test	Conditions applied
Static temperatures	Influence factor	Mpe(*)
Temperature effect on no-load indication	Influence factor	Mpe(*)
Damp heat, steady state	Influence factor	Mpe(*)
Power voltage variation	Influence factor	Mpe(*)
Tilting	Influence factor	Mpe(*)

(*) mpe : maximum permissible error

(i) Static temperatures (paragraph 2(5)(i))

Static temperature tests are carried out according to Table 3 given below :

TABLE 3

Environmental Phenomena	Test specification
	Reference of 20°C
Temperature	Specified high for 2 hours Specified low for 2 hours 5°C Reference of 20°C

Object of the test : to verify compliance with the provisions in paragraph 2(5)(i) under conditions of dry heat (non condensing) and cold. The test specified in 6(2)(ii) of this Annex may be conducted during this test.

Test procedures in brief

Precondition :	16 hours
Condition of the EUT :	Normal power supplied and "on" for a time period equal to or greater than the warm-up time specified by the manufacturer. Power is to be "on" for the duration of the test. The automatic zero-setting should be disabled.
Stabilization :	2 hours at each temperature under "free air" conditions.
Temperature :	As specified in paragraph 2(5)(i)
Temperature sequence :	Reference temperature of 20°C Specified high temperature Specified low temperature Temperature of 5°C Reference temperature of 20°C

Number of test cycles : At least one cycle.

Weighing test : After stabilization at the reference temperature and again at each specified temperature conduct the following :

Adjust the EUT as close to zero indication as practicable. It is important to ensure that the test result is unaffected by the automatic zero-setting function which should therefore be disabled. The EUT shall be tested with at least five different static test loads (or simulated loads) including Maximum and Minimum capacities. When loading or unloading weights the load must be respectively increased or decreased monotonically.

Record : (a) date and time
(b) temperature
(c) relative humidity
(d) test load
(e) indications
(f) errors
(g) functional performance

Maximum allowable variations : All functions shall operate as designed. All errors shall be within the maximum permissible errors specified in paragraph 2(4).

(ii) *Temperature effect on no-load indication*

Note : This test should not be performed for instruments that have automatic zero-setting as part of the automatic weighing process.

The instrument is set to zero, the temperature is then changed to the prescribed highest and lowest temperatures as well as at 5°C. After stabilization, the error of the zero indication is determined. The change in zero indication per 5°C is calculated. The changes of these errors per 5°C are calculated for any two consecutive temperatures of this test.

This test may be performed during the temperature test [paragraph 6(2)(i) of this Annex].

Maximum permissible variations : The change in zero indication shall not vary by more than the maximum permissible error for influence factor tests for a load equal to the rated minimum fill, for a temperature difference of 5°C.

Condition of EUT : Normal power supplied and "on" for a time period equal to or greater than the warm-up time specified by the manufacturer. Power is to be "on" for the duration of the test.

(iii) *Damp heat, steady state [paragraph 4(3)(ii)]*

Damp heat, steady state test are carried out according to Table 4.

TABLE 4

<i>Environmental phenomena</i>	<i>Test specification</i>
Damp heat, steady state	Upper limit temperature and relative humidity of 85% for 2 days

Supplementary information :

Object of the test : To verify compliance with the provisions of paragraph 4(3)(i) under conditions of high humidity and constant temperature.

Precondition : None required.

Test load : One static test load close to minimum capacity.

Condition of the EUT : Normal power supplied and "on" for a time period equal to or greater than the warm-up time specified by the manufacturer. Power is to be "on" for the duration of the test.

The zero-setting and zero-tracking facilities shall be enabled as for normal operation. Adjust the EUT as close to zero indication as is practicable, prior to the test. The handling of the EUT shall be such that no condensation of water occurs on the EUT.

Stabilization :	Three hours at reference temperature and 50% humidity. Two days at the upper limit temperature as specified in paragraph 2(5)(i).
Temperature :	Reference temperature of 20°C and at the upper limit as specified in paragraph 2(5)(i).
Relative humidity :	50% at reference temperature. 85% at upper limit temperature.
Temperature humidity sequence :	The reference temperature of 20°C at 50% humidity. The upper limit temperature at 85% humidity. The reference temperature of 20°C at 50% humidity.
Number of test cycles :	At least one cycle.
Weighing test and test sequence :	After stabilization of the EUT at reference temperature and 50 % humidity apply the test load.
Record :	(a) date and time (b) temperature (c) relative humidity (d) test load (e) indications (f) errors

Increase the temperature in the chamber to the upper limit and increase the relative humidity to 85%. Maintain the EUT at no load for a period of 2 days. Following the 2 days, apply the static test load and record the data as indicated above. Allow full recover of the EUT before any other tests are performed.

Maximum allowable variations : All errors shall be within the maximum permissible errors specified in paragraph 2(4).

(iv) **Power voltage variation** [paragraph 2(5)(ii)]

Power voltage variation tests are carried out according to Table 5.

TABLE 5

<i>Environmental phenomena</i>	<i>Test specification</i>
Voltage variation	Reference voltage Reference voltage +10% Reference voltage - 15% Reference voltage

SUPPLEMENTARY INFORMATION :

Object of the test : To verify compliance with the provisions of paragraph 2(5)(ii) under conditions of voltage variations.

Test procedures in brief

Precondition :	None required.
Condition of the EUT :	Normal power supplied and "on" for a time period equal to or greater than the warm-up time specified by the manufacturer.
	Adjust the EUT as close to zero indication as practicable, prior to the test. If it has an automatic zero-setting function then the instrument should be set to zero after applying each level of voltage.
Number of test cycles :	At least one cycle.
Weighing test :	The EUT shall be tested with a test load approximately equal to the minimum capacity. Zero-setting function shall be in operation.
Test sequence :	Stabilize the power supply at the reference voltage within the defined limits and apply the test load.
Record the following data :	(a) date and time (b) temperature (c) power supply voltage (d) test load (e) indications (as applicable) (f) errors (g) functional performance

Maximum allowable variations :	All functions shall operate as designed. All errors shall be within the maximum permissible errors specified in paragraph 2(4).	it shall not be in operation. The test shall be performed with a test load approximately equal to the maximum capacity.
(v) <i>Tilting [paragraph 2(5)(iii)]</i>		
Note : This test only applies to instruments that will not be permanently installed.		
This test is not required for mobile instruments with a level indicator if it can be established that the tilt can be adjusted to 1% or less.		
Test method :	Static tests whilst the EUT is tilted.	Record the zero indication. Apply the test load and record the indication. Remove the test load.
Object of the test :	To verify compliance with the provisions in paragraph 2(5)(iii) under conditions of tilt.	Tilt the EUT longitudinally to the appropriate extent and record the zero indication. Apply the test load and record the indication. Remove the test load.
Test procedure in brief :	The test consists of tilting the EUT both forwards and backwards, longitudinally and from side to side (transversely), while observing the weight indications for a static test load.	Without further adjustment to any control affecting metrological performance tilt the EUT to the appropriate extent in the opposite direction and repeat the static weighing tests as above.
Test severities :	Instruments without level indicators shall be tested at a tilt of 5%.	Tilt the EUT in the transverse direction to the appropriate extent and repeat the tests.
Maximum allowable variations :	All indications shall be within maximum permissible errors specified in paragraph 2(4).	Tilt the EUT in the opposite direction and repeat the tests.
Condition of EUT :	Normal power supplied and "on" for a time period equal to or greater than the warm-up time specified by the manufacturer. Power is to be "on" for the duration of the test. Adjust the EUT in its reference position (not tilted) as close to zero indication as practicable. If the instrument is provided with automatic zero-setting	In order to determine the influence of tilting on the loaded instrument, the indication obtained at each tilt shall be corrected for the deviation from zero which the instrument had prior to loading.
	Test sequence :	
		(3) <i>Disturbance tests [paragraph 4(1)(iii)]</i>
		(i) <i>Short time power reduction</i>
		Short time power reduction (voltage dips and

short interruptions) tests are carried out according to Table 6.

TABLE 6

<i>Environmental phenomena</i>	<i>Test specification</i>
Voltage dips and short interruptions.	<p>Interruption from reference voltage to zero voltage for one-half cycle.</p> <p>Interruption from reference voltage to 50% of reference voltage for two half cycles.</p> <p>These mains voltage interruptions shall be repeated ten times with a time interval of at least 10 seconds</p>

Supplementary information to the test procedures :

Object of the test :	To verify compliance with the provisions in paragraph 4(1) (iii) under conditions of short mains voltage interruptions and reductions while observing the weight indication for a static load approximately equal to the minimum capacity.
----------------------	--

Test procedures in brief :

Precondition :	None required.
Condition of the EUT :	<p>Normal power supplied and "on" for a time period equal to or greater than the warm-up time specified by the manufacturer.</p> <p>Adjust the EUT as close to zero indication as practicable, prior to the test. Zero-setting</p>

Number of test cycles :

Weighing test and test variations :

functions shall not be in operation. Not to be adjusted or readjusted at any time during the test except the reset if a significant fault has been indicated.

At least one cycle.

The EUT shall be tested with a test load approximately equal to the minimum capacity.

Stabilize all factors at nominal reference conditions. Apply the test load and record the following data :

- date and time
 - temperature
 - power supply voltage
 - test load
 - indications
 - errors
 - functional performance
- Interrupt the power supply to zero voltage for a period equal to one half cycle and conduct the test. During interruption observe the effect on the EUT and record, as appropriate.
- Reduce the power supply to 50% of nominal voltage for a period equal to two half cycles and conduct the test. During reductions observe the effect on the EUT and record, as appropriate.

Maximum allowable variations : The difference between the weight indication due to the disturbance and the indication without the disturbance either shall not exceed the values given in paragraph 4(2)(v), or the EUT shall detect and act upon a significant fault.

(ii) *Electrical bursts (fast transient tests)*

Electrical bursts tests (fast transient tests) are carried out for two minutes with a positive polarity and for 2 minutes with a negative polarity according to Tables 7.1, 7.2 and 7.3 given below :

TABLE 7.1

Ports for signal lines and control lines

<i>Environmental phenomena</i>	<i>Test specification</i>
Fast transient common mode	0.5 kV (peak) 5/50 ns T_1/T_h 5 kHz rep. Frequency

Note : Applicable only to ports or interfacing with cables whose total length may exceed 3m according to the manufactures functional specification.

TABLE 7.2

Input and Output DC Power Ports

<i>Environmental phenomena</i>	<i>Test specification</i>
Fast transient common mode	0.5 kV (peak) 5/50 ns T_1/T_h 5 kHz rep. frequency

Note : Not applicable to battery operated appliances that cannot be connected to the mains while in use.

TABLE 7.3

Input and Output DC Power Ports

<i>Environmental phenomena</i>	<i>Test specification</i>
Fast transient common mode	0.5 kV (peak) 5/50 ns T_1/T_h 5 kHz rep. Frequency

A coupling/decoupling network shall be applied for testing AC power ports.

Supplementary information to the test procedures :

Object of the test : To verify compliance with the provisions in paragraph 4(1)(iii) under conditions where electrical bursts (fast transients) are superimposed on the mains voltage while observing the weight indication for a static test load approximately equal to the minimum capacity.

Test procedures in brief :

Precondition : None required.

Condition of the EUT : Normal power supplied and "on" for a time period equal to or greater than the warm-up time specified by the manufacturer. Reset the EUT if a significant fault has been indicated.

Stabilization : Before any test stabilize the EUT under constant environmental conditions.

Weighing test : With the single static load in place record the following with and without the transients :—
(a) date and time
(b) temperature
(c) test load
(d) indications (as applicable).

Maximum allowable variations : The difference between the weight indication due to the disturbance and the indication without the disturbance either shall not exceed the value given in paragraph 4(2)(v) of Part I, or the instrument shall detect and act upon a significant fault.

(iii) *Electrostatic discharge*

Electrostatic discharge tests are carried out with test signals and conditions as given in Table 8 below:

TABLE 8

<i>Environmental phenomena</i>	<i>Test specification</i>
Electrostatic discharge	8 kV air discharge 6 kV contact discharge

Note : The 6 kV contact discharge shall be applied to conductive accessible parts. Metallic contacts e.g. in battery compartments or in socket outlets are excluded from this requirement. Contact discharge is the preferred test method. 20 discharges (10 with positive and 10 with negative polarity) shall be applied on each accessible metal part of the enclosure. The time interval between successive discharges shall be at least 10 s. In the case of a non conductive enclosure, discharges shall be applied on the horizontal or vertical coupling planes. Air discharges shall be used where contact discharges cannot be applied. Tests with other (lower) voltages than those given in Table 8 are not required.

Supplementary information to the test procedures :

Object of the test : To verify compliance with the provisions of paragraph 4(1)(iii) under conditions where electrostatic discharges are applied while observing the weight indication for a static test load approximately equal to the minimum capacity.

Test procedures in brief :

Precondition : None required.
Condition of the EUT : Normal power supplied and "on" for a time period equal to or greater than the warm-up time specified by the manufacturer. Reset the EUT if a significant fault has been indicated.

Stabilization : Before any test stabilize the EUT under constant environmental conditions.

Weighing test : With the single static load in place, record the following with and without electrostatic discharge :—
(a) date and time
(b) temperature
(c) test load
(d) indications (as applicable).

Maximum allowable variations : The difference between the weight indication due to the disturbance and the indication without the disturbance either shall not exceed the value given in paragraph 4(2)(v) of Part I or the instrument shall

detect and act upon a significant fault.

7. Span stability test [paragraph 4(3)(iii)]

Test method : Span stability.

Object of the test : To verify compliance with the provisions of paragraph 4(3)(iii) after the EUT has been subjected to the performance tests.

Reference to standard : No reference to international standards can be given.

Test procedure in brief : The test consists of observing the variations of error of the EUT under sufficiently constant ambient conditions (reasonably constant conditions in a normal laboratory environment) at various intervals, before, during and after the EUT has been subjected to performance tests.

The performance tests shall include the temperature test and, if applicable, the damp heat test. Other performance tests listed in this Annex may be performed.

The EUT shall be disconnected from the mains power supply, or battery supply where fitted, two times for at least eight hours during the period of the test. The number of disconnections may be increased if the manufacturer specifies so or at the discretion of the approval authority in the absence of any such specification.

In the conduct of this test, the operating instructions for the instrument as supplied by the manufacturer shall be considered.

The EUT shall be stabilized at sufficiently constant ambient conditions after

	switch-on for at least five hours, and at least sixteen hours after the temperature and damp heat tests have been performed.	(e) test load (f) indication (g) errors (h) changes in test location
Test severities :	Test duration : Twenty eight days or over the period necessary for the conduct of the performance tests, whichever is less. Time t (days) between tests : $0.5 \leq t \leq 10$.	and apply all necessary corrections resulting from variations of temperature, pressure, etc. between the various measurements. At the first measurement immediately repeat zeroing and loading four times to determine the average value of error. For the next measurements perform only one, unless either the result is outside the specified tolerance or the range of the five readings of the initial measurement was more than 1/10 of the maximum permissible variation.
Maximum allowable variations :	Test load : a static test load near maximum capacity (Max); the same test weights shall be used throughout the test. The variation in the indication of the test load shall not exceed 1/2 the absolute value of the mpe for influence factor tests paragraph 2(4) for the test load applied on any of the (n) tests conducted.	Repeat this test at periodic intervals during and after the conduct of the various performance tests. Allow full recovery of the EUT before any other tests are performed.
Number of tests (n) :	$n \geq 8$. If the test results indicate a trend more than half the permissible variation specified above, conduct additional tests until the trend comes to rest or reverses itself, or until the error exceeds the maximum permissible variation.	
Precondition :	None required.	
Test equipment :	Verified mass standards.	
Condition of the EUT :	Adjust the EUT as close to zero indication as practicable before each test.	
Test sequence :	Stabilize all factors at nominal reference conditions. If the instrument is provided with automatic zero-setting it shall not be in operation. Apply the test load (or simulated load) and record the following data :— (a) date and time (b) temperature (c) barometric pressure (d) relative humidity	8. Procedure for material tests (1) <i>Material tests at pattern evaluation [paragraph 5(1)(ii)(a) and paragraph 5(2)]</i> Operational tests with material shall be done on a complete instrument to assess compliance with the technical requirements of sub-paragraph (3) with material for the test load as specified in paragraph 5(1)(ii)(a). (i) <i>Feeding device [paragraph 3(5)]</i> Check that the feeding device provides sufficient and regular flow rate. Check that any adjustable feed device has an indication of the direction of movement corresponding to the sense of the adjustment of the feed (where applicable). For instruments using the subtractive weighing principle check that residual material retained at the feeding device after each load is delivered, is negligible relative to limits of error.

(ii) *Load receptor [paragraph 3(6)]*

For instruments that weigh material in a separate load receptor prior to discharge to a container, check that the residual material retained at the load receptor after each discharge is negligible relative to limits of error.

Check that manual discharge of the load receptor is not possible during automatic operation.

(2) *Material tests at initial verification [paragraph 5(1)(ii)(b) and paragraph 5(3)]*

Metrological tests with material shall be done on a complete instrument, fully assembled and fixed in the position in which it is intended to be used and as specified in paragraph 5(1)(ii)(b).

The accuracy class (or classes) shall be determined from the results.

(i) *Requirements for metrological material tests*

Types of loads [paragraph 5(3)(i) and paragraph 6(2)(a)] : The materials used as the test load shall be as specified in paragraph 6(2)(a).

Mass of test loads and fills [paragraph 6(2)] : The mass of the test loads and fills shall be as specified in paragraphs 6(2)(a, b and c).

Adjustments [paragraph 6(2)(d)] : The adjustments shall be set as specified in paragraph 6(2)(d).

Correction devices [paragraph 6(2)(i)] : Any correction device shall be operated as specified in paragraph 6(2)(i).

Number of fills [para 6(3)] : The number of fills shall be as specified in Paragraph 6(3).

(ii) *Methods for metrological material tests [paragraph 6(5)]*

One of the following verification methods shall be used :

(a) Separate verification method : the separate verification method is as defined in paragraph 6(5)(i).

(b) Integral verification method : the integral verification method is as defined in paragraph 6(5)(ii).

(iii) *Procedure for metrological material tests**STEPS :*

(1) Set up the instrument in accordance with paragraph 6(2)(d) and 6(2)(i).

(2) Select a preset value for the fill and set the load value if different from the fill, in accordance with paragraph 6(2). Record the indicated preset value.

(3) Run the instrument to produce a number of fills as specified in paragraph 6(3).

(4) Weigh all the fills by one of the methods in paragraphs 6(5)(i) or 6(5)(ii).

(5) Calculate the average value of all the fills in the test and the preset value error [paragraph 2(3)].

(6) Calculate the deviation of each fill from the average paragraph [2(2)].

(7) Repeat stages (2) to (6) for other loads as specified in paragraph 6(2).

Concerning paragraph 6(7) : The result of weighing the test fill on the control instrument shall be considered as the conventional true value of the test fill.

Concerning Paragraph 6(8) : The deviation for automatic weighing used to determine compliance of each fill with the maximum permissible deviation for automatic weighing [paragraph 2(2)] shall be the difference between the conventional true value of the mass of the test fill as defined in paragraph 6(7) and the average value of all the fills in the test.

Concerning paragraph 6(9) : The preset value error for automatic

weighing used to determine compliance with paragraph 2(3) shall be the difference between the average value of the conventional true value of the mass of the test fills, as defined in para 6(7) and the preset value for the fills.

(iv) *Determination of accuracy class [paragraph 5(2)(v)]*

- (1) For each preset value of the test fill, determine the preset value error (i.e. the setting error, se) and the maximum permissible preset value error for class $X(1)$, $mpse_1$:

Then calculate $[se/mpse_1]$ for each preset value of the test fill.

- (2) For each preset value of the test fill determine the maximum actual deviation from the average (md) and the maximum permissible deviation from the average for class $X(1)$, mpd_1 .

Then calculate md/mpd_1 for each preset value of the test fill.

- (3) From (1) determine the maximum value of $[se/mpse_1]$, $[se/mpse_1]_{\max}$
- (4) From (2) determine the maximum value of md/mpd_1 , $[md/mpd_1]_{\max}$.
- (5) Determine the accuracy class (x) such that
- $(x) > [se/mpse_1]_{\max}$
- and $(x) > [md/mpd_1]_{\max}$
- and $(x) = 1 \times 10^k, 2 \times 10^k$, or 5×10^k , the index k being a positive or negative whole number or zero.

SEVENTH SCHEDULE

HEADING—E

DISCONTINUOUS TOTALIZING AUTOMATIC WEIGHING INSTRUMENTS

(TOTALIZING HOPPER WEIGHERS)

PART I

1. General definitions

(1) Weighing instrument

A measuring instrument that serves to determine the mass of a load by using the action of

gravity. According to its method of operation, a weighing instrument is classified as automatic or non-automatic.

(2) Automatic weighing instrument

An instrument that weighs without the intervention of an operator and follows a predetermined programme of automatic processes characteristic of the instrument.

(3) Discontinuous totalizing automatic weighing instrument (totalizing hopper weigher)

An automatic weighing instrument that weighs a bulk product by dividing it into discrete loads, determining the mass of each discrete load in sequence, summing the weighing results and delivering the discrete loads to bulk.

(4) Electronic instrument

An instrument equipped with electronic devices.

(5) Control instrument

A non-automatic weighing instrument used to determine the mass of the product used as the test load during material tests.

2. Construction

Note : In this Part and Part II, the term "device" is applied to any part which uses any means to perform one or more specific functions.

(1) Load receptor

The part of the instrument intended to receive the load.

(2) Electronic parts

(i) Electronic device

A device comprised of electronic sub-assemblies and performing a specific function. An electronic device is usually manufactured as a separate unit and is capable of being independently tested.

(ii) Electronic sub-assembly

A part of an electronic device comprised of electronic components and having a recognizable function of its own.

(iii) Electronic component

The smallest physical entity that uses electron or hole conduction in semi-conductors, gases or in a vacuum.

(3) Indicating device

The part of the instrument that displays the value of a weighing result in units of mass.

(i) Totalization indicating device

The part of the instrument that indicates

the sum of consecutive loads weighed and discharged to bulk.

(a) **Principal totalization indicating device**

The part of the instrument that indicates the sum of all the loads weighed and discharged to bulk.

(b) **Partial totalization indicating device**

The part of the instrument that indicates the sum of a limited number of consecutive loads delivered to bulk.

(c) **Supplementary totalization indicating device**

An indicating device with a scale interval greater than that of the principal totalization indicating device and indicating the sum of consecutive loads weighed over a fairly long period of time.

(ii) **Control indicating device**

An indicating device that enables the use of the instrument as a control instrument to weigh discrete loads for control purposes.

(4) **Ancillary devices**

(i) **Zero-setting device**

The means used to set the weight indicating device to zero when the load receptor is empty.

(a) **Non-automatic zero-setting device**

A zero-setting device that must be operated manually.

(b) **Semi-automatic zero-setting device**

A zero-setting device that operates automatically following a manual command.

(c) **Automatic zero-setting device**

A zero-setting device that operates automatically and without the intervention of an operator.

(ii) **Printing device**

The means to print the value of each discrete load weighed in the load receptor, or the sum of consecutive loads weighed and discharged to bulk or both.

3. Metrological characteristics

(1) **Scale-interval**

A value expressed in units of mass that is the difference between

- (a) the values corresponding to two

consecutive scale marks for analogue indication, or

- (b) two consecutive indicated values for digital indication.

(i) **Totalization scale interval (d_t)**

The scale interval of a principal totalization indicating device.

(ii) **Control scale interval (d)**

The scale interval on a control indicating device.

(2) **Weighing cycle**

The sequence of weighing operations that includes the following :—

- (i) one delivery of a load to the load receptor,
- (ii) a single weighing operation,
- (iii) the discharge to bulk of a single discrete load.

(3) **Automatic weighing range**

The range from minimum capacity to maximum capacity.

(i) **Maximum capacity (Max)**

The largest discrete load that can be weighed automatically.

(ii) **Minimum capacity (Min)**

The smallest discrete load that can be weighed automatically.

(iii) **Target load**

The preset value of the load in the load receptor that causes the flow to stop in each weighing cycle.

(4) **Minimum totalized load (Σ_{min})**

The value of the smallest bulk load that can be totalized without exceeding the maximum permissible error when the automatic operation is comprised of discrete loads, each within the automatic weighing range.

3(5) **Warm-up time**

The time between the moment that power is applied to an instrument and the moment at which the instrument is capable of complying with the requirements.

4. Indications and errors

(1) **Methods of indication**

(i) **Analogue indication**

An indication allowing the determination of an equilibrium position to a fraction of the scale interval.

(ii) *Digital indication*

An indication in which the scale marks are a sequence of aligned figures that do not permit interpolation to a fraction of a scale interval.

(2) *Errors*(i) *Error (of indication)*

The indication of an instrument minus the (conventional) true value of the mass.

(ii) *Intrinsic error*

The error of an instrument under reference conditions.

(iii) *Initial intrinsic error*

The intrinsic error of an instrument as determined prior to performance tests and durability evaluations.

(iv) *Fault*

The difference between the error of indication and the intrinsic error of a weighing instrument.

Note 1 : Principally, a fault is the result of an undesired change of data contained in or flowing through an electronic instrument.

Note 2 : From the definition it follows that in this heading a "fault" is a numerical value.

(v) *Significant fault*

A fault greater than d_L .

The following are not considered to be significant faults, namely :—

- (a) faults that result from simultaneous and mutually independent cause in the instrument or in its checking facility,
- (b) faults that imply the impossibility of performing any measurement,
- (c) transitory faults that are momentary variations in the indications which cannot be interpreted, memorized or transmitted as a measurement result, and
- (d) faults that are so serious that they will inevitably be noticed by those interested in the measurement.

(vi) *Span stability*

The capability of an instrument to maintain the difference between the indication of weight at maximum capacity and the indication at zero within specified limits over a period of use.

(vii) *Maximum span stability error*

A span stability error greater than one half of the absolute value of the maximum permissible error applicable to the load.

5. Influences and reference conditions(1) *Influence quantity*

A quantity that is not the subject of the measurement but which influences the value of the measurand or the indication of the instrument.

(i) *Influence factor*

An influence quantity having a value within the specified rated operating conditions of the instrument.

(ii) *Disturbance*

An influence quantity having a value that falls within the limits specified in this International Recommendation but that falls outside the rated operating conditions of the instrument.

(2) *Rated operating conditions*

Conditions of use which give the ranges of the influence quantities for which the metrological characteristics are intended to lie within the specified maximum permissible errors.

(3) *Reference conditions*

A set of specified values of influence factors fixed to ensure valid inter-comparison of the results of measurements.

6. Tests(1) *Material test*

A test carried out on a complete instrument using the type of material that it is intended to weigh.

(2) *Simulation test*

A test carried out on a complete instrument or part of an instrument in which any part of the weighing operation is simulated.

(3) *Performance test*

A test to verify that the equipment under test (EUT) is capable of accomplishing its intended functions.

(4) *Span stability test*

A test to verify that the EUT is capable of maintaining its performance characteristics over a period of use.

PART II**1. General**(1) *Scope*

This specification specifies the requirements and

test methods for discontinuous totalizing automatic weighing instruments (totalizing hopper weighers), [hereafter referred to as "instruments"].

It is intended to provide standardized requirements and test procedures to evaluate the metrological and technical characteristics of an instrument in a uniform and traceable way.

(2) Application

This specification applies to instruments having a load receptor in the form of a hopper.

This Part does not apply to the following types of instruments :—

- (a) "weighing-in-motion" instruments,
- (b) instruments that totalize the bulk load by multiplying the weight of a preset constant load by the number of weighing cycles.

2. Metrological requirements

(1) Accuracy classes

Instruments shall be divided into four accuracy classes as follows :—

0.2, 0.5, 1, 2

(2) Maximum permissible errors

(i) Automatic weighing

The maximum permissible errors for each accuracy class shall be the appropriate values in Table 1 given below rounded to the nearest totalization scale interval. Maximum permissible errors apply to loads not less than the minimum totalized load (Σ_{\min}).

TABLE 1

Accuracy class	Percentage of the mass of the totalized load	
	Verification	Inspection
0.2	$\pm 0.10\%$	$\pm 0.2\%$
0.5	$\pm 0.25\%$	$\pm 0.5\%$
1	$\pm 0.50\%$	$\pm 1.0\%$
2	$\pm 1.00\%$	$\pm 2.0\%$

(ii) Influence quantities

The maximum permissible errors applied in tests to assess the effect of influence quantities shall be as specified in Table 2 below :—

TABLE 2

Maximum permissible errors	Load (m) expressed in totalization scale intervals
$+ 0.5 d_t$	$0 \leq m \leq 500$
$+ 1.0 d_t$	$500 < m \leq 2000$
$+ 1.5 d_t$	$2000 < m \leq 10000$

Digital indications and printed results shall be corrected for the rounding error, and the error shall be determined with an accuracy of at least $0.2 d_t$.

(3) Form of the scale interval

The scale intervals of the indicating and printing devices shall be in the form of 1×10^k , 2×10^k , or 5×10^k , "k" being a positive or negative whole number or zero.

(4) Totalization scale interval (d_t)

The totalization scale interval shall be :

- (a) not less than 0.01% of maximum capacity; and
- (b) not greater than 0.2% of maximum capacity.

(5) Minimum value of minimum totalized load (Σ_{\min})

The minimum totalized load shall not be less than :

- (a) the value of the load for which the maximum permissible error for automatic weighing on initial verification is equal to the totalization scale interval (d_t); and
- (b) the minimum capacity (Min).

Note : It results from the first indent above that the maximum permissible error on initial verification (mpe in the following example) for a load equal to Σ_{\min} shall not be less than d_t .

Therefore, using table 1, Σ_{\min} shall not be less than :

$1000 \times d_t$ for class 0.2 instruments,
 $400 \times d_t$ for class 0.5 instruments,
 $200 \times d_t$ for class 1 instruments; and
 $100 \times d_t$ for class 2 instruments.

Example : maximum capacity = 1000 kg

minimum capacity = 200 kg

totalization scale interval = 0.2 kg
 (see paragraph 2.4)

accuracy class of instrument = 0.5

$\Sigma_{\min} 400 \times 0.2 = 80 \text{ kg}$

But to satisfy the second indent above :

$\Sigma_{\min} \geq \min = 200 \text{ kg}$

Therefore, in this example the minimum value of the minimum totalized load is 200 kg.

(The values used in this example are not intended to be typical.)

(6) Agreement between indicating and printing devices

For the same load, the difference between the

weighing results provided by any two devices having the same scale interval shall be as follows :—

- (a) zero for digital indicating or printing devices;
- (b) not greater than the absolute value of the maximum permissible error for automatic weighing for analogue devices.

(7) Influence quantities

(i) Static temperature

Instruments shall comply with the appropriate metrological and technical requirements at temperatures from -10°C to $+45^{\circ}\text{C}$.

For special applications, however, the limits of the temperature range may differ from the above provided that this range is not less than 30°C and is specified in the descriptive markings.

Instruments shall be tested in accordance with the static temperatures test in as specified in paragraph 8(3)(i) of Annex A.

(ii) Mains power supply (AC)

Instruments that are powered by an AC supply shall comply with the appropriate metrological and technical requirements when operated under variations of voltage from -15% to $+10\%$ of the value marked on the instrument.

Instruments shall be tested in accordance with the mains power supply (AC) test as specified in paragraph 8(3)(iii) of Annex A.

(iii) Battery power supply (DC)

Instruments that are powered by a DC supply shall comply with the appropriate metrological and technical requirements in accordance with paragraph 4(3)(viii).

Instruments shall be tested in accordance with the battery power supply (DC) test as specified in paragraph 8(3)(iv) of Annex A.

3. Technical requirements

(1) Suitability for use

Instruments shall be designed to suit the method of operation and the materials for which they are intended.

(2) Security of operation

(i) Accidental maladjustment

Instruments shall be constructed so that

a maladjustment likely to disturb their metrological performance cannot normally take place without the effect being easily detected.

(ii) Purging of load receptor

The design of the load receptor and the operation of the instrument shall be such that the weighing results are not adversely affected by any variation in the quantity of the load remaining in the load receptor after discharge during a weighing cycle.

(iii) Automatic weighing conditions

An automatic operation shall be interrupted, printing shall be prevented or marked and a warning signal shall be given in the following cases :—

- (a) if the maximum capacity (Max) has been exceeded by more than 9 d; and
- (b) if the value of the load to be weighed and discharged to bulk is less than minimum capacity (Min), unless processed as the last discrete load of the transaction.

(iv) Operational adjustments

It shall not be possible to make operating adjustments nor to reset the indicating devices during an automatic weighing operation, with the exception of the possibility to interrupt the weighing cycle during testing as described in paragraph 6.3.1.

(v) Dust extraction

The operation of a dust extractor shall not affect the result of the measurement.

(vi) Zero-setting device

Instruments that do not tare-weigh after each discharge shall be provided with a zero-setting device.

An interlock shall be provided to stop an automatic operation if the zero indication varies by :

- (a) $1d_t$ on instruments with an automatic zero-setting device; or
- (b) $0.5d_t$ on instruments with a semi-automatic or non-automatic zero-setting device.

A zero-setting device shall be capable of setting zero to ± 0.25 of the smallest scale interval of all the

indicating devices of the instrument and have a range of adjustment not exceeding 4% of maximum capacity.

(vii) *Fraudulent use*

Instruments shall not have characteristics likely to facilitate their fraudulent use.

(3) *Instruments with control indicating devices*

For an instrument with a control indicating device, the load receptor shall have the facility to support a quantity of standard weights in accordance with Table 3 given below :—

TABLE 2

Maximum capacity (Max)	Minimum quantity of standard weights
Max \leq 5 t	Max
5 t < Max \leq 25 t	5 t
25 t < Max \leq 50 t	20 % Max
50 t < Max	10 t

(4) *Totalization indicating and printing devices*

Instruments shall include a principal totalization indicating device and may include a supplementary totalization indicating device, partial totalization indicating devices, and printing devices.

On an instrument equipped with a printing device, the following shall apply :—

- (a) It shall not be possible to reset the principal totalization indicating device to zero unless the printing device automatically prints the last total indicated before resetting to zero.
- (b) An automatic printout of the last total shall be generated if the automatic operation is interrupted and operating adjustments can be made.

(i) *Quality of indication*

A totalization indicating and printing device shall allow reliable, simple and unambiguous reading of the results by simple juxtaposition and shall bear the name or symbol of the appropriate unit of mass.

(ii) *Scale interval*

Except for a supplementary totalization indicating device, the scale intervals of all totalization indicating devices shall be the same.

(iii) *Supplementary totalization indicating devices*

The scale interval of a

supplementary totalization indicating device shall be at least equal to ten times the totalization scale interval indicated in the descriptive markings.

(iv) *Combined indicating devices*

Two or more types of indicating devices may be combined so that the indication required can be displayed on demand provided that it is clearly identified.

(5) *Ancillary devices*

Ancillary devices shall not affect the indicated totalization(s) representing a bulk load for a transaction.

(6) *Sealing*

Components that are not intended to be adjusted or removed by the user shall either be fitted with a sealing device or be enclosed. When enclosed, it shall be possible to seal the enclosure.

(7) *Descriptive markings*

Instruments shall bear the following markings :—

(i) *Marking shown in full*

- identification mark of the manufacturer
- identification mark of the importer (if applicable)
- serial number and type designation of the instrument
- nature of product
- control scale interval
(if applicable) g or kg or t
- Electrical supply voltage ... V
- Electrical supply frequency ... Hz
- Working fluid pressure (if applicable)
kPa or bar
- Operational speed Max and min

(ii) *Markings*

- pattern approval sign in accordance with national requirements
- accuracy class 0.2, 0.5, 1 or 2
- maximum capacity
Max = ... g or kg or t
- minimum capacity
Min = ... g or kg or t

- minimum totalized load
 - min = ... g or kg or t
- totalization scale interval
 - $d_t = \dots$ g or kg or t
- Output per hour at maximum operating speed
- Model approval mark

(iii) *Presentation of descriptive markings*

Descriptive markings shall be indelible and of a size, shape and clarity that permit legibility under rated operating conditions.

Markings shall be grouped together in a clearly visible place on the instrument, either on a descriptive plate fixed near the indicating device or on the indicating device itself.

It shall be possible to seal the plate bearing the markings, unless the plate cannot be removed without being destroyed.

(8) *Verification marks*

(i) *Position*

Instruments shall have a place for the application of verification marks. The following applies for this place :

- (a) the part on which the marks are located cannot be removed from the instrument without damaging the marks;
- (b) the place shall permit the easy application of the marks without changing the metrological qualities of the instrument; and
- (c) the marks shall be visible without requiring that the instrument or its protective covers be moved when it is in service.

(ii) *Mounting*

Instruments required to bear verification marks shall have a verification mark support located as specified above, which shall ensure the conservation of the marks as follows :—

- (a) When the mark is made with a stamp, the support may consist of a strip of lead or any other material with similar qualities inserted into a plate fixed to the instrument or in a cavity bored into the instrument;

- (b) When the mark consists of an adhesive transfer, a space shall be provided for this purpose.

4. Requirements for electronic instruments

Electronic instruments shall comply with the following requirements, in addition to the applicable requirements of all other clauses.

(1) *General requirements*

(i) *Rated operating conditions*

Electronic instruments shall be designed and manufactured so that they do not exceed the maximum permissible errors under rated operating conditions.

(ii) *Disturbances*

Electronic instruments shall be designed and manufactured so that when they are exposed to disturbances, either—

- (a) significant faults do not occur; or
- (b) significant faults are detected and acted upon.

Note : A fault equal to or less than the value specified in paragraph 4(2)(v) of Part I (1 d_t) is allowed irrespective of the value of the error of indication.

(iii) *Durability*

The requirements in paragraphs 4(1)(i) and 4(1)(ii) shall be met durably in accordance with the intended use of the instrument.

(iv) *Evaluation for compliance*

A pattern of an electronic instrument is presumed to comply with the requirements in 4(1)(i), 4(1)(ii) and 4(1)(iii) if it passes the examination and tests specified in Annex A.

(2) *Application of requirements for disturbances*

- (i) The requirements in paragraph 4(1)(ii) may be applied separately to :

- (a) each individual cause of significant fault, and/or
- (b) each part of the electronic instrument.

- (ii) The choice as to whether to apply paragraphs 4(1)(ii)(a) or (b) is left to the manufacturer.

(3) *Functional requirements*

(i) *Acting upon a significant fault*

When a significant fault has been detected, a visual or audible indication

shall be provided and shall continue until the user takes action or the fault disappears.

Means shall be provided to retain any totalized load information contained in the instrument when a significant fault occurs.

(ii) *Switch-on procedure*

Upon switch-on (in the case of electronic instruments permanently connected to the mains at switch-on of indication), a special procedure shall be performed that indicates all the relevant signs of the indicator in their active and non-active states for a sufficient time to be easily observed by the operator.

(iii) *Influence quantities*

An electronic instrument shall comply with the requirements paragraph 2(7) and in addition it shall maintain its metrological and technical characteristics at a relative humidity of 85 % at the upper limit of the temperature range of the instrument.

(iv) *Disturbances*

When an electronic instrument is subjected to the disturbances specified in Annex A, either of the following shall apply :

(a) the difference between the weight indication due to the disturbance and the indication without the disturbance (intrinsic error) shall not exceed the value specified in paragraph 4(2)(v) of part I (1 d_t)

(b) the instrument shall detect and act upon a significant fault.

(v) *Warm-up time*

During the warm-up time of an electronic instrument, there shall be no indication or transmission of the weighing result and automatic operation shall be inhibited.

(vi) *Interface*

An instrument may be equipped with an interface permitting the coupling of the instrument to external equipment. When an interface is used, the instrument shall continue to function correctly and its metrological functions shall not be influenced.

(vii) *Mains power supply (AC)*

An instrument that operates from the mains shall, in the event of a power failure,

retain the metrological information contained in the instrument at the time of failure for at least 24 hours. A switch-over to an emergency power supply shall not cause a significant fault.

(viii) *Battery power supply (DC)*

An instrument that operates from a battery power supply shall, whenever the voltage drops below the manufacturer's specified value, either continue to function correctly or automatically be put out of service.

(4) *Examination and tests*

The examination and testing of an electronic weighing instrument is intended to verify compliance with the applicable requirements of these specifications and especially with the requirements in paragraph 4.

(i) *Examination*

An electronic weighing instrument shall be examined to obtain a general appraisal of the design and construction.

(ii) *Performance tests*

An electronic weighing instrument or electronic device, as appropriate, shall be tested as specified in Annex A to determine its correct functioning.

Tests are to be conducted on the whole instrument except when either the size or configuration or both of the instrument does not lend itself to testing as a unit. In such cases, the separate electronic devices shall be subjected to testing. It is not intended that electronic devices be further dismantled for separate testing of components. In addition, an examination shall be carried out on the fully operational weighing instrument or, if necessary, on the electronic devices in a simulated set-up that sufficiently represents the weighing instrument. The equipment shall continue to function correctly as specified in Annex A.

(iii) *Span stability tests*

The instrument shall be subjected to span stability tests at various intervals, i.e. before, during and after being subjected to performance tests.

When the instrument is subjected to span stability test specified in paragraph 9 of Annex A—

- (a) the maximum allowable variation in the errors of indication shall not exceed half the absolute value of the maximum permissible error specified in paragraph 2(2)(ii), Table 2 for the test load applied on any of the n measurements;
- (b) where the differences of the results indicate a trend more than half the allowable variation specified above, the test shall be continued until the trend comes to rest or reverses itself, or until the error exceeds the maximum allowable variation.

5. *Metrological controls*

(1) *Pattern evaluation*

(i) *Documentation*

The application for pattern evaluation shall include documentation comprising :

- (a) metrological characteristics of the instrument;
- (b) a standard set of specifications for the instrument;
- (c) a functional description of the components and devices;
- (d) drawings, diagrams and general software information (if applicable), explaining the construction and operation;
- (e) any document or other evidence demonstrating that the design and construction of the instrument complies with the requirements of these specifications.

(ii) *General requirements*

Pattern evaluation shall be carried out on at least one and normally, not more than three instruments that represent the definitive pattern. At least one of the instruments shall be completely installed at a typical site and at least one of the instruments or the major component of an instrument shall be submitted in a form suitable for simulation testing in a laboratory. The evaluation shall consist of the tests specified in paragraph 5(1)(iii).

(iii) *Pattern evaluation tests*

- (a) Instruments shall comply with :

- The metrological requirements in paragraph 2, particularly with reference to maximum permissible

errors, when the instrument is operated in accordance with the manufacturer's specifications for range and product(s);

- The technical requirements in paragraph 3 including the requirement for security of operation in paragraph 3(2). Additionally electronic instruments shall comply with the requirements in paragraph 4.

- (b) The appropriate metrological authority :

- shall conduct the tests in a manner that prevents unnecessary commitment of resources;
- shall permit, when the same instrument is involved; the result of these tests to be assessed for initial verification; is advised to accept, with the consent of the applicant, test data obtained from other metrological authorities without repeating the tests;
- shall ensure that an instrument that can be operated as a non-automatic weighing instrument meets the relevant requirements for class III or class IV of non-automatic weighing instruments.

(c) *Material tests*

Instruments shall be subjected to in-situ material tests in accordance with either the separate verification method as specified in paragraph 6(2)(ii) of Annex A or the integral verification method as specified in paragraph 6(2)(iii) of Annex A

Where the material test is conducted using the integral control instrument the integral verification method weighing test in paragraph 6(2)(iii)(a) of Annex A shall be performed.

In-situ material tests shall be carried out as follows :

- in accordance with the descriptive markings;
- under the rated operating conditions for the instrument;
- not less than three material tests shall be conducted, one at minimum

capacity, one at maximum capacity and one at close to the minimum totalized load (S_{min});

- each test shall be conducted at the maximum rate of weighing cycles per hour;
- with a test load representative of the range and type of products for which the instrument is likely to be used or a product for which the instrument is specified to be used;
- with a quantity of material not less than the minimum totalized load (S_{min}) marked on the instrument;
- when the quantity of material equal to the minimum totalized load (S_{min}) can be totalized in less than five weighing cycles, the following additional material tests shall be conducted, five cycles each at maximum capacity (Max) and five cycles at minimum capacity (Min);
- equipment near the automatic weighing instrument, including conveyors, dust collection systems etc. that are in use when the instrument is in normal operation, shall be in use;
- if the instrument can divert weighed material through alternative discharge facilities, the test program shall be performed for each alternative unless it can be established that the weigh hopper is not affected for example by different air flow.

When a load receptor cannot be loaded with sufficient standard weights to verify and determine the rounding error of the control instrument indicating device or partial indicating device, then the instrument shall be subjected to material tests by the separate verification method. For this method an appropriately designed control instrument shall be available so that the material tests can be effectively and efficiently conducted.

The error for automatic weighing shall be the difference between the conventional true value of the mass of the test load as defined in paragraph 6(2)(ii) or 6(3)(iii) as appropriate and the indicated weight observed and recorded as defined in

paragraph 6(2)(i) or 6(3)(ii) as appropriate.

The maximum permissible error for automatic weighing shall be as specified in paragraph 2(2)(i) Table 1 for initial verification and as appropriate for the class of instrument.

(iii) *Simulation tests*

Influence quantities shall be applied during simulation tests in a manner that will reveal an alteration of the weighing result for any weighing process to which the instrument could be applied, in accordance with :

- paragraph 2(7) for all instruments;
- paragraph 4 for electronic instruments.

When conducting such tests on a load cell or on an electronic device equipped with an analogue component, the maximum permissible error for the device under test shall be 0.7 times the appropriate value specified in Table 2.

Note: Since the requirements of this paragraph apply only to the instrument submitted for pattern evaluation and not to those subsequently submitted for verification, the means used to determine the appropriate maximum permissible error or maximum allowable variation has been exceeded will be decided and mutually agreed upon between the Metrological Authority and the applicant. Following are examples of these means :

- (a) an adaptation of the totalization indicating device to give greater resolution than that of the totalization scale interval;
- (b) the use of change point weights;
- (c) any other means mutually agreed upon.

(iv) *Provision of means for testing*

For the purposes of testing, the applicant may be required to furnish the Metrological Authority with the material, handling equipment, qualified personnel, and a control instrument.

(v) *Place of testing*

Instruments submitted for pattern approval may be submitted at the following places :

- (a) the premises of the Metrological Authority to which the application

has been submitted;

- (b) any other suitable place mutually agreed upon by the Metrological Authority and the applicant.

(2) *Tests to be carried out during verification and re-verification*

(i) *Tests*

Instruments shall comply with the requirements in paragraph 2 [except paragraph 2(7)] and paragraph 3 for any product(s) for which they are intended and when operated under normal conditions of use.

Tests shall be carried out insitu, in a normal installation. The instrument shall be installed so that an automatic weighing operation will be virtually the same for testing as it is for a transaction.

(a) *Non-automatic weighing instruments*

When an instrument can be operated as a non-automatic weighing instrument, it shall meet the relevant requirements for class III or class IV of non-automatic weighing instruments.

(b) *Material tests*

Instruments shall be subjected to insitu material tests in accordance with either the separate verification method as specified in paragraph 6(2)(ii) of Annex A or the integral verification method as specified in paragraph 6(2)(iii) of Annex A.

Where the material test is conducted using the integral control instrument the integral verification method weighing test in paragraph 6(2)(iii)(a) of Annex A shall be performed.

Insitu material tests shall be carried out as follows :—

- in accordance with the descriptive markings;
- under the rated operating conditions for the instrument;
- not less than three material tests shall be conducted, one at minimum capacity, one at maximum capacity and one at close to the minimum totalized load (•min);
- each test shall be conducted at the

maximum rate of weighing cycles per hour;

- with a test load of products or products for which the instrument is intended;
- with a quantity of material not less than the minimum totalized load (•min) marked on the instrument;
- when the quantity of material equal to the minimum totalized load (•min) can be totalized in less than five weighing cycles, the following additional material tests shall be conducted, five cycles each at maximum capacity (Max) and five cycles at minimum capacity (Min);
- equipment near the automatic weighing instrument, including conveyors, dust collection systems etc. that are in use when the instrument is in normal operation, shall be in use;
- if the instrument can divert weighed material through alternative discharge facilities, the test program shall be performed for each alternative unless it can be established that the weigh hopper is not affected for example by different air flow. Testing for the full range of products only needs to be done for one discharge facility.

When a load receptor cannot be loaded with sufficient standard weights to verify and determine the rounding error of the control instrument indicating device or partial indicating device, then the instrument shall be subjected to material tests by the separate verification method. For this method an appropriately designed control instrument shall be available so that the material tests can be effectively and efficiently conducted.

The error for automatic weighing shall be the difference between the conventional true value of the mass of the test load as defined in paragraph 6(2)(ii) or paragraph 6(3)(iii), as appropriate and the indicated weight observed and recorded as defined in paragraph 6(2)(i) or paragraph 6(3)(ii), as appropriate.

The maximum permissible error for automatic weighing shall be as specified

in paragraph 2(2)(i) Table 1 for Initial verification as appropriate for the class of instrument.

(ii) *Provision of means for testing*

For the purposes of testing, the applicant shall be required to furnish with the material, handling equipment, qualified personnel, and a control instrument.

(3) *Tests to be carried out during inspection*

Inspection shall be carried out in accordance with the same provisions as in paragraph 5(2) for verification, with the exception that the inspection maximum permissible errors shall be applied.

6. Test methods

(1) *Control instrument and test standards*

The control instrument and standard weights used for tests shall ensure the checking of the test load to an error not greater than :

- (a) one-third of the maximum permissible error for automatic weighing when the control instrument or the device used for control purposes is verified immediately prior to the material test, or
- (b) one-fifth of the maximum permissible error for automatic weighing in all other cases.

Note : When using the integral verification method, a sub-division of the test load is unavoidable and this may also be true when using the separate verification method. When calculating the conventional true value of the mass of the test load, it is necessary to consider the increased uncertainty due to sub-dividing the test load.

(2) *Separate verification method*

With this method, an instrument other than the instrument being verified is used to determine the conventional true value of the mass of the test load.

(i) *Indicated weight*

A test load shall be weighed as an automatic bulk to bulk weighing operation and the indicated weight value on the principal totalization indicating device shall be observed and recorded.

(ii) *Mass of the test load*

The test load shall be weighed on a control

instrument and the result shall be considered as the conventional true value of the mass of the test load.

(3) *Integral verification method*

With this method, the instrument being verified is used to determine the conventional true value of the mass of the test load.

The Integral verification method shall be conducted by using either of the following :

- a partial totalization indicating device with standard weights to assess the rounding error; or
- an appropriately designed control indicating device.

(i) *Interruption of automatic operation*

An automatic weighing operation of a test load shall be initiated following the same procedure as for weighing bulk to bulk. However, the automatic operation shall be interrupted twice during each weighing cycle necessary to weigh and discharge a sub-division of the test load.

An automatic operation shall not be interrupted during consecutive weighing cycles if the instrument is installed as an air-enclosed system.

(i)(a) *Pre-discharge (gross) interrupt*

After the load receptor has been loaded and the instrument has automatically processed a gross weight, the automatic operation shall be interrupted. When the load receptor has stabilized, the gross weight indicated or determined by balancing with standard weights shall be recorded and the instrument switched back to automatic operation.

(b) *Post-discharge (tare) interrupt*

After the load has been discharged and the instrument has automatically processed a tare weight, the automatic operation shall be interrupted. When the discharged load receptor has stabilized, the tare weight indicated or determined by balancing with standard weights shall be recorded and the instrument switched back to automatic operation.

(ii) *Indicated weight*

The principal totalization indicating device shall be used in obtaining the indicated weight of the test load.

(iii) *Mass of the test load*

For each discharge, the tare weight value subtracted from the gross weight value is

the net weight of the material discharged.
A summation of the net weight values of all the discharges in the test load shall be the conventional true value of the mass of the test load.

ANNEXURE A

TESTING PROCEDURES FOR DISCONTINUOUS TOTALIZING AUTOMATIC WEIGHING INSTRUMENTS (Mandatory)

Meaning of symbols :

I = Indication

L = Load

ΔL = Additional load to next changeover point

$P = I + 0.5d - \Delta L$ = Indication prior to rounding

$E = P - L$ = error

E_o = Error calculated at zero

E_c = Corrected error

mpe = Maximum permissible error

EUT = Equipment under test

1. Documentation [Paragraph 5(1)(i)]

Review the documentation that is submitted, including necessary photographs, drawings, diagrams, general software information, relevant technical and functional description of main components, devices etc. to determine if it is adequate and correct. Consider the operational manual.

2. Comparing construction with documentation [Paragraph 5(1)(i)]

Examine the various devices of the instrument to ensure compliance with the documentation.

3. Initial examination

(1) Metrological characteristics

Note metrological characteristics according to the test report format.

(2) Descriptive markings [Paragraph 3(7)]

Check the descriptive markings according to the checklist given in the test report format.

(3) Sealing and verification marks [Paragraph 3(6) and Paragraph 3(8)]

Check the arrangements for sealing and verification marks according to the checklist given in the test report format.

4. General

(1) General requirements for electronic instruments under test (EUT)

(i) Power supply

Energize the EUT for a time period equal to or greater than the warm-up time specified by the manufacturer and maintain it energized for the duration of the test.

(ii) Zero-setting

Adjust the EUT as closely as practicable to zero prior to each test, and do not readjust it at any time during the test, except to reset it if a significant fault has been indicated.

(iii) Temperature

The tests shall be performed at a steady ambient temperature, usually normal room temperature unless otherwise specified.

The temperature is deemed to be steady when the difference between the extreme temperatures noted during the test does not exceed one-fifth of the temperature range of the instrument without being greater than 5°C and the rate of change does not exceed 5°C per hour.

The handling of the instrument shall be such that no condensation of water occurs on the instrument.

(2) Control instrument and test standards [Paragraph 6(1)]

(i) Control instruments

A control instrument meeting the requirements of clause Paragraph 6(1) shall be used for conduct of material tests. Where necessary, standard weights may be used to assess the rounding error.

(ii) Use of standard weights to assess rounding error

For instruments with digital indication having scale interval d , changeover points may be used to interpolate between scale intervals i.e. to determine the indication of the instrument, prior to rounding, as follows.

At a certain load, L , the indicated value, I , is noted. Additional weights of for example $0.1d$ are successively added until the indication of the instrument is increased unambiguously by one scale interval ($I + d$). The additional load ΔL added to the load receptor gives the

indication, P , prior to rounding by using the following formula :—

$$P = I + 0.5 d - \Delta L$$

The error prior to rounding is :

$$E = P - L$$

$$\text{thus } E = (I + 0.5d - \Delta L) - L$$

The corrected error prior to rounding is :

$$E_c = E - E_0$$

Where E_0 is the error calculated at zero.

Example : an instrument with a scale interval, d , of 1 kg is loaded with 100 kg and thereby indicates 100 kg. After adding successive weights of 0.1 kg, the indication changes from 100 kg to 101 kg at an additional load of 0.3 kg. Inserted in the above formula these observations give :

$$P = (100 + 0.5 - 0.3) \text{ kg} = 100.2 \text{ kg}$$

Thus the true indication prior to rounding is 100.2 kg, and the error is :

$$E = (100.2 - 100) \text{ kg} = 0.2$$

If the error prior to rounding as calculated above was $E_0 = +0.4 \text{ kg}$, the corrected error is :

$$E_c = 0.2 \text{ kg} - (+0.4 \text{ kg}) = -0.2 \text{ kg}$$

5. Test program

(1) Pattern evaluation [Paragraph 5(1)]

All tests in sections Paragraph 6 to Paragraph 9 of this Annex shall normally be applied for pattern evaluation.

Paragraph 6(1) of this Annex may be omitted if the integral instrument is not to be used as the control indicating device for material testing.

Tests in Paragraph 7(1), Paragraph 8(3)(ii), Paragraph 8(3)(iii) (AC supply), Paragraph 8(3)(iv) (DC supply) and Paragraph 8(4)(i) to Paragraph 8(4)(iv) of this Annex apply only for instruments that have an electrical power supply.

(2) Initial verification [Paragraph 5(2)]

Only paragraph 6 of this Annexure 'Metrological performance tests' is normally required for initial verification tests.

6. Metrological performance tests

Metrological performance tests shall be applied to the complete instrument under normal operating conditions, except when the size and/or configuration of the instrument does not lend itself to testing as a unit. In such cases, the separate electronic devices shall be subjected to testing.

(1) Zero-setting device [Paragraph 3(2)(vi)]

(i) General

Zero-setting may be by more than one mode, for example :

- (a) Non-automatic or semi-automatic zero;

- (b) Automatic zero at switch-on;

- (c) Automatic zero at start of automatic operation;

- (d) Automatic zero as part of weighing cycle.

It is normally only necessary to test the range and accuracy of zero-setting in one mode. If zero is set as part of the automatic weighing cycle then this mode shall be tested. To test automatic zero it is necessary to allow the instrument to operate through the appropriate part of the automatic cycle and then to halt the instrument before testing.

(ii) Range of zero-setting

Non-automatic and semi-automatic zero-setting

Positive range

With the load receptor empty, set the instrument to zero. Place a test load on the load receptor and use the zero-setting device. Continue to increment the test load until the device fails to re-zero. The maximum load that can be re-zeroed is the positive portion of the zero-setting range.

Negative range

Steps :

- (a) Remove any load from the load receptor and set the instrument to zero. Then, if possible remove non-essential components of the load receptor, such that the instrument cannot be re-zeroed by use of the zero setting device. (If this is not possible then any mass that can be removed without disabling the zero function may be considered as the negative portion of the zero-setting range).
- (b) Add weights to the load receptor until the instrument indicates zero again.
- (c) Then remove weights and, after each weight is removed, use the zero-setting device. The maximum load that can be removed while the instrument can still be re-zeroed by the zero-setting device, is the negative portion of the zero-setting range.
- (d) Alternatively, and if it is not possible to test the negative range of zero-setting by removing parts of the

instrument, then the instrument may be temporarily recalibrated with a test load applied before proceeding to step (c) above. (The test load applied for the temporary recalibration should be greater than the permissible negative zero-setting range which can be calculated from the result of the positive range test.

- (e) If it is not possible to test the negative zero-setting range by these methods then only the positive part of the zero-setting range need be considered.

(ii) *Reassemble or recalibrate the instrument for normal use after the above tests*

The zero-setting range is the sum of the positive and negative portions.

(iii) *Accuracy of zero-setting*

- (a) Set the instrument to zero.

- (b) Add weights to the load receptor to determine the additional load at which the indication changes from zero to one scale interval above zero.

- (c) Calculate the error at zero according to the description in Paragraph 4(2) of this Annex.

(2) *Material tests [Paragraph 5(1)(iii)(b) and Paragraph 5(2)(i)(b)]*

(i) *Material test requirements*

Material tests shall be conducted with the material, test load, requirements and methods in :

- (a) Paragraph 5(1)(iii)(b) for pattern examination;
- (b) Paragraph 5(2)(i)(b) for initial verification and in-service inspection;
- (c) Paragraph 6(2)(ii) or 6(2)(iii) of this Annex (using one of the methods therein).

(ii) *Separate verification method*

For this method a separate control instrument is used to weigh the material either before or after it is weighed on the discontinuous totalizing automatic weighing instrument.

(iii) *Integral verification method*

For this method the integral control instrument is used for static weighting of

material test loads by use of a special facility to interrupt operation during the automatic process.

(a) *Integral verification method weighing test*

The weighing performance may be determined as follows, prior to the material tests, when the integral verification method is to be used for determining the errors in material testing.

Apply test loads from zero up to and including Max, and similarly remove the test loads back to zero. When determining the initial intrinsic error, at least 10 different test loads shall be selected, and for other weighing tests at least 5 shall be selected. The test loads selected shall include Max and Min so that the errors may be determined for the nominal hopper loads that will be used in the material tests.

Determine the error at each test load using the procedure in Paragraph 4(2)(ii) of this Annex if necessary to obtain the accuracy requirements of Paragraph 4(2)(i) of this Annex.

It should be noted that when loading or unloading weights the load shall be progressively increased or decreased.

Errors of indication shall be recorded and taken into account when determining the errors in material testing.

(b) *Substitution material*

Apply test loads from zero up to and including the maximum portion of standard weights.

Determine the error [Paragraph 4(2) of this Annex] and then remove the weights so that the no-load indication is reached.

Substitute the previous weights with substitution material until the same changeover point as used for the determination of the error is reached. Repeat the above procedure until Max of the instrument is reached.

Unload in reverse order to zero, i.e. unload the weights and determine the changeover point. Load the weights back on and remove the substitution material until the same changeover point is reached. Repeat this procedure until no-load indication is reached.

Similar equivalent procedures may be applied.

(c) Method

(c-1) Automatic gross weighing

Automatic operation is interrupted after the filling of the weigh hopper and completion of the automatic gross weighing but before discharge of the hopper. Thus the hopper remains loaded.

(c-2) Static gross indication

Then, all surrounding equipments such as dust extractors shall be stopped. When the system has come to a complete rest such that the conditions are identical to those for non-automatic testing, the static control weighing indication shall be obtained.

If necessary, standard weights may be used to interpolate between scale intervals. The static control indication shall be corrected for the errors determine in Paragraph 6(2)(iii)(a) of this Annex (for increasing loads)

(c-3) All surrounding equipment is started up again.

(c-4) Automatic tare weighing

Automatic operation is interrupted after the discharge of the weigh hopper and completion of the automatic tare weighing but before the hopper is loaded again.

(c-5) Static tare indication

Repeat stage (2) with an empty hopper. The static indication shall be corrected for the errors determined in Paragraph 6(2)(iii)(a) of this Annex (for decreasing loads).

(c-6) The complete system is started up again and stages (1) through (5) are repeated.

(c-7) The net weight of the material delivered at each cycle is determined by subtracting the corrected indication obtained at (5) from the corrected indication obtained at (2).

(c-8) The conventional true value of the mass of the total test load is determined by summation of the net weights obtained at each cycle.

If the instrument is installed in an air-enclosed system, the moving mass of material causes air turbulence that can affect the weighing results. To ensure that such an instrument is tested in normal conditions of use, the automatic operation shall not be interrupted during consecutive weighing cycles. In this case it is necessary for the automatic weighing made at stages (2) and (4) to be displayed or recorded so that a separate total may be derived for the automatic weighing which has also been carried out under static conditions.

(iv) *Material test procedure [Paragraph 5(1)(iii)(a) and Paragraph 5(2)(i)(b)]*

The test procedure shall be as follows :—

(a) Start up the automatic weighing system, including the surrounding equipment which is normally in use when the instrument is itself in use.

(b) Run the system for five weigh cycles (or more if necessary) to ensure normal working conditions.

(c) Halt the automatic weighing system and record the indication of totalized weight.

(d) Run the weighing system for a number of weighing cycles as specified for each test in Paragraph 6(2)(i) of this Annex, ensuring that the processed material can be weighed on the control instrument (integral or separate) in accordance with one of the alternative methods of Paragraph 6(2)(ii) of this Annex or 6(2)(iii) of this Annex.

(e) Halt the weighing system, and record the final indication of totalized weight.

(f) Determine the indicated totalized weight for the test from the difference between the indication at start (3) and finish (5).

- (g) Repeat the above procedure for further tests as specified in Paragraph 6(2)(i)(d) of this Annex.
- (h) Determine the material test error from the difference between the indicated totalized weight as determined in (6) and the total weight of material determined using the control instrument as in (4).
- (v) *Calculation of material test error [Paragraph 5(1)(iii)(a) and Paragraph 5(2)(i)(b)]*

When calculating the error it is necessary to consider the scale interval of the control indicating device and the number of subdivisions of the test load.

Separate verification method [Paragraph 6(2)]

The weight value(s) on the separate control instrument is noted.

Integral verification method [Paragraph 6(3)]

- A The weight values obtained under static conditions on the control indicating device or those values obtained by balancing with standard weights are noted and totalized. For each weighing cycle, the net value is the difference between the values obtained in stages (2) and (5) in Paragraph 6(2)(iii)(c).
- B The weight values obtained automatically on the principal totalization indicating device are noted and totalized. For each weighing cycle, the net value is the difference between the values obtained in (1) and (4) in Paragraph 6(2)(iii)(c).

For each method, the difference between the values obtained from the totalization indication and from the separate control instrument or between procedures A and B in the integral verification method, represents the automatic weighing error. This is the value that shall be used for comparison with the appropriate maximum permissible error for automatic weighing in Paragraph 2(2)(i).

7. Additional functionality

(1) Warm-up time test [Paragraph 4(3)(v)]

- (i) Disconnect the instrument from the supply for a period of at least 8 hours prior to the test.
- (ii) Reconnect the instrument and switch on while observing the control indicating device (if present) and the totalization indicator(s). Verify that it is not possible to initiate automatic weighing or printout

until all indicators have stabilized, or until completion of the warm-up time if this is specified by the manufacturer.

- (iii) As soon as the indication of the control indicating device (if present) has stabilized, set the instrument to zero and determine the error of zero setting according to Paragraph 6(1)(iii) of this Annex.

- (iv) Apply a load close to Max. Determine the error by the method in Paragraph 4(2) of this Annex.

- (v) Repeat stages (3) and (4) after 5, 15 and 30 minutes.

(2) Agreement between indicating and printing devices [Paragraph 2(6)]

During the course of the tests verify that for the same load, the difference between any two indicating devices having the same scale interval is as follows :—

- Zero for digital indicating or printing devices;
- Not greater than the maximum permissible error for analogue devices.

(3) Automatic mode interlocks [Paragraph 3(2)(iv)]

Verify that it is not possible to make operating adjustments nor to reset the indicating devices during an automatic weighing operation.

(4) Printer interlocks [Paragraph 3(4)]

If the instrument is equipped with a printing device, verify that :

- (i) The principle totalization device cannot be reset to zero unless the printing device automatically records the total. Test by disabling the printer and attempting to reset the principle totalization indicator;
- (ii) An automatic printout of the total is generated if the automatic operation is interrupted.

(5) Battery power supply interlocks [Paragraph 4(3)(viii)]

Reduce power supply voltage until the instrument ceases to operate or ceases to give a weight indication. Verify that no malfunction or significant fault occurs before the instrument is thus put out of service. Measure and record the voltage value when the instrument ceases to operate or ceases to give a weight indication and compare this measured value with the manufacturer's specified value.

(6) Retention of total after power failure [Paragraph 4(3)(vii)]

Switch off power to the instrument while the principle totalization device is indicating a total of not less than 0.1 min. Verify that this total is retained for at least 24 hours.

(7) Zero offset interlock [paragraph 3(2)(vi)]**(i) Positive offset**

Set the instrument to zero by the method used for the tests in Paragraph 6(1)(ii) and 6(1)(iii) of this Annex. Add a load to the load receptor of $> d_t$ for instruments with an automatic zero-setting device, or $> 0.5 d_t$ for instruments without an automatic zero-setting device. Confirm that automatic operation is no longer possible.

(ii) Negative offset

Add a load to the load receptor of $> d_t$ for instruments with an automatic zero-setting device, or $> 0.5 d_t$ for instruments without an automatic zero-setting device.

Set the instrument to zero by the method used for the tests in paragraph 6(1)(ii) and 6(1)(iii) of this annex. Remove the test weights and confirm that automatic operation is no longer possible.

8. Influence factor and disturbance tests**(1) General**

It is generally not possible to apply the influence factors or disturbances to an instrument which is processing material automatically. The instrument shall therefore be subjected to the influence factors or disturbances under static conditions or simulated operation as defined herein. The minimum requirements for simulators are listed under the test equipment heading for each test. The permissible effects of the influence factors or disturbances, under these conditions, are specified for each case. Where it is possible to conduct the tests on a complete instrument under normal operation then this is the preferred option.

After each test the instrument shall be allowed to recover sufficiently before the following test.

The operational status of the instrument or simulator shall be recorded for each test.

Simulators shall be defined in terms of hardware and functionality by reference to the instrument under test, and by any other documentation necessary to ensure reproducible test conditions and this information shall be attached to or traceable from the test report.

(2) Simulator requirements**(i) General**

Simulators shall be designed to enable verification of the accuracy of the weighing function and the integrity of the totalization storage and indicating function. The automatic process control and data processing functions should be verified where possible.

Where possible the simulator should include all electronic elements of the weighing and weight processing system. It should also include the load cell and a means to apply standard test loads. Where this is not possible, e.g. for high capacity instruments, then a load cell simulator may be used or alternatively the load cell interface may be modified to incorporate a scaling factor to give the design output for a small test load.

Repeatability and stability of a load cell simulator should make it possible to determine the performance of the instrument with at least the same accuracy as and when the instrument is tested with weights.

(ii) Weighing function

The weighing function may be verified by observation of the control indicating device, if available, during application of the influence factors or disturbances. Alternatively the totalization indicator may be observed while the total is being incremented by continually adding the result of weighing a static load during application of the influence factors or disturbances. This may be achieved by special test software or by manual intervention or combinations thereof. Other methods which enable the weighing function to be verified may be used as appropriate. The maximum permissible errors, in terms of mass, will be the same regardless of the method used.

(iii) Totalization storage and indication function

The simulator must display a recorded total of not less than the minimum totalized load, 0.1 min. It must be verified that the recorded total is retained during and after application of influence factors or disturbances. Transient errors that are

record and temporary failure of indication when disturbances are applied are acceptable.

(3) Influence factor tests

SUMMARY OF TESTS

Test	Characteristic	Conditions applied under test
(i) Static temperature	Influence factor	mpe(*)
(ii) Damp heat, steady state	Influence factor	mpe
(iii) Mains power supply voltage variation (AC)	Influence factor	mpe
(iv) Battery power supply voltage variation (DC)	Influence factor	mpe

(*) mpe : maximum permissible error

(i) Static temperature tests [Paragraph 2(7)(i)]

Static temperature tests are carried out according to Table 4.

TABLE 4

Environmental phenomena	Test specification
Temperature	Reference of 20°C Specified high for 2 hours Specified low for 2 hours 5°C Reference of 20°C

SUPPLEMENTARY INFORMATION TO THE TEST PROCEDURES

Object of the test : To verify compliance with the provisions in paragraph 2(7)(i) under conditions of dry heat (non condensing) and cold.

Test procedures in brief :

Precondition : Sixteen hours.
Condition of the EUT : Normal power supplied and "on" for a time period equal to or greater than the warm-up time specified by the manufacturer. Power is to be "on" for the duration of test.
Stabilization : Two hours at each temperature under "free air" conditions.
Temperature : As specified in paragraph 2(7)(i).
Temperature sequence : Reference temperature of 20°C;

Specified high temperature;

Specified low temperature;

A temperature of 5°C;

Reference temperature of 20°C

Number of test cycles :

At least one cycle.

Weighing test :

Adjust the EUT as close to zero indication as practicable prior to the test (if an automatic zero-tracking device is connected, adjust it to a value near zero). The EUT shall not be readjusted at any time during the test.

The EUT shall display a recorded total not less than the minimum totalized load, Σ_{min} .

After stabilization at the reference temperature and again at each specified temperature, apply at least five different test loads or simulated loads and record :

- date and time;
- temperature;
- relative humidity;
- test load;
- indications (as applicable);
- errors;
- functional performance.

Maximum allowable variations :

All functions shall operate as designed.

All errors shall be within the maximum permissible errors specified in Table 2.

(ii) Damp heat, steady state [paragraph 4(3)(iii)]

Damp heat, steady state tests are carried out according to basic standard according to Table 5 given below :—

TABLE 5

<i>Environmental phenomena</i>	<i>Test specification</i>
Damp heat, steady state Upper	limit temperature and relative humidity of 85 % for 2 days (48 hours)

SUPPLEMENTARY INFORMATION TO THE TEST PROCEDURES

Object of the test :	To verify compliance with the provisions in paragraph 4(3)(iii) under conditions of high humidity and constant temperature.
Precondition :	None required.
Condition of the EUT :	<p>Normal power supplied and "on" for a time period equal to or greater than the warm-up time specified by the manufacturer. Power is to be "on" for the duration of the test.</p> <p>Adjust the EUT as close to zero indication as practicable prior to the test (if an automatic zero-tracking device is connected, adjust it to a value near zero).</p> <p>The EUT shall not be readjusted at any time during the test.</p> <p>The EUT shall display a recorded total not less than the minimum totalized load, Σ_{min}.</p> <p>The handling of the EUT shall be such that no condensation of</p>

Stabilization :

Temperature :

Relative humidity :

Temperature-humidity sequence :

Number of test cycles :

Weighing test and test sequence:

water occurs on the EUT.

Three hours at reference temperature and 50% humidity.

Two days (48 hours) at the upper limit temperature as specified in paragraph 2(7)(i).

Reference temperature of 20°C and at the upper limit as specified in paragraph 2(7)(i).

50% at reference temperature.

85% at upper limit temperature.

Reference temperature of 20°C at 50% humidity. The upper limit temperature at 85% humidity;

Reference temperature of 20°C at 50% humidity.

At least one cycle.

After stabilization of EUT at reference temperature and 50% humidity, apply at least five different test loads or simulated loads and record :

- date and time;
- temperature;
- relative humidity;
- test load;
- indications (as applicable);
- errors;
- functional performance.

Increase the temperature in the

chamber to the upper limit and increase the relative humidity to 85%. Maintain the EUT at no load for a period of two days (48 hours). Following the two days, apply at least five test loads and record the data as indicated above. Allow full recover of the EUT before any other tests are performed.

Maximum allowable variations: All errors shall be within the maximum permissible errors specified in Table 2

(iii) *Mains power supply voltage variation (AC)*
[paragraph 2(7)(ii)]

Power voltage variation tests are carried out according to Table 6 given below :—

TABLE 6

<i>Environmental phenomena</i>	<i>Test specification</i>
	Reference voltage
	Reference voltage
Voltage variation	+10%
	Reference voltage -15%
	Reference voltage

SUPPLEMENTARY INFORMATION TO THE TEST PROCEDURES

Object of the test : To verify compliance with the provisions in paragraph 2(7)(ii) under conditions of voltage variations.

Test procedures in brief :

Precondition : None required.

Condition of the EUT : Normal power supplied and "on" for a time period equal to or greater than the warm-up time specified by the manufacturer.

Power is to be "on" for the duration of the test.

Adjust the EUT as close to zero indication as practicable prior to the test. If it has an automatic zero-setting function then the instrument should be set to zero after applying each level of voltage.

The EUT shall display a recorded total not less than the minimum totalized load, *min.

Number of test cycles :

At least one cycle.

Weighing test :

The EUT shall be tested at no load and with one test load or simulated load between 50% and maximum capacity of the EUT.

Test sequence :

Stabilize the power supply at the reference voltage within the defined limits and record.

- (a) date and time;
- (b) temperature;
- (c) relative humidity;
- (d) power supply voltage;
- (e) test loads;
- (f) indications (as applicable);
- (g) errors;
- (h) functional performance.

Repeat the test weighing for each of the voltages (nothing the need in certain cases to repeat the test weighing at both ends of the voltage range) and record the indications.

Maximum allowable variations :	All functions shall operate as designed. All errors shall be within the maximum permissible errors specified in Table 2.	Conduct of the test : Precondition : Test equipment :	None required. Variable DC power source; Calibrated voltmeter; Load cell simulator, if applicable.
(iv) <i>Battery power supply voltage variation (DC)</i> [paragraph 2(7)(iii)]		Condition of the EUT :	Normal power supplied and "on" for a time period equal to or greater than the warm-up time specified by the manufacturer.
Test method :	Variation in DC power supply. Where the EUT continues to operate below the stated battery voltage, the following test shall be conducted using an equivalent variable DC power source.		Adjust the EUT as close to zero indication as practicable prior to the test. If it has an automatic zero-setting function as part of the automatic weighing process, then the instrument should be set to zero after applying each level of voltage.
Object of the test :	To verify compliance with the provisions in paragraph 2(7)(iii) under conditions of varying DC power supply. The requirements shall be met either by use of an equivalent variable DC power source or by allowing the battery voltage to fail by use.	Test sequence :	Stabilize the power supply at nominal battery voltage $\pm 2\%$ and record the following data at no load and with one load or simulated load between 50% and maximum capacity of the EUT :
Reference to standard :	No reference to international standards can be given at the present time.		(a) date and time; (b) temperature; (c) relative humidity; (d) power supply voltage; (e) test load; (f) indications (as applicable); (g) errors; (h) functional performance.
Test procedures in brief :	The test consists of subjecting the EUT to DC power variations when the former is operating under normal atmospheric conditions with one test load or simulated load between 50% and maximum capacity of the EUT.		Reduce the power supply to the EUT until the equipment clearly ceases to function and
Test severity :	Supply voltage : lower limit, the voltage at which the EUT clearly ceases to function (or is automatically put out of service) $+2\%$ of this voltage.		
Number of test cycles :	At least one cycle.		

note the voltage. Switch the EUT "off" and increase the power supply voltage to nominal battery voltage $\pm 2\%$. Switch the EUT "on" and reduce the power supply voltage to the above noted voltage (out of service voltage) $+2\%$ of the noted voltage.

Record the data indicate above.

Maximum allowable variations :

All functions shall operated as designed.

All errors shall be within the maximum permissible errors specified in Table 2.

(4) Disturbance tests [paragraph 4(1)(ii) and 4(3)(iv)]

SUMMARY OF TESTS

Test	Characteristic under test	Conditions applied
(i) Voltage dips and short interruptions	Disturbance	sf(*)
(ii) Electrical fast transients/burst immunity	Disturbance	sf
(iii) Electrostatic discharge	Disturbance	sf
(iv) Electromagnetic Susceptibility	Disturbance	sf

(*) sf : value of the significant fault [see paragraph 4(2)(v) of Part I]

(i) Voltage dips and short interruptions

Short time power reduction (voltage dips and short interruptions) tests are carried out according to Table 7 given below :—

TABLE 7

Environmental phenomena	Test specification
Voltage dips and short interruptions	Interruption from reference voltage to zero voltage for one half cycle. Interruption from reference voltage to 50% of reference voltage for two half cycles

These mains voltage interruptions shall be repeated ten times with a time interval of at least 10 seconds

SUPPLEMENTARY INFORMATION TO THE TEST PROCEDURES

Object of the test

To verify compliance with the provisions in paragraph 4(1)(ii) under conditions of short time mains voltage interruptions and reductions.

Test procedures in brief :

Precondition :

None required.

Condition of the EUT :

Normal power supplied and "on" for a time period equal to or greater than the warm-up time specified by the manufacturer.

Adjust the EUT as close to zero indication as practicable prior to the test. The EUT shall not be readjusted at any time during the test except to reset if a significant fault has been indicated.

Number of test cycles :

At least one cycle.

Weighing test and test sequence :

Stabilize all factors at nominal reference conditions. Apply one load or simulated load between 50% and maximum capacity of the EUT and record :

- date and time;
- temperature;
- relative humidity;
- power supply voltage;
- test load;
- indications (as applicable);
- errors;

(h) functional performance.

Interrupt the power supply to zero voltage for a period equal to one half cycle and conduct the test. During interruption observe the effect on the EUT an record as appropriate.

Reduce the power supply to 50% of nominal voltage for a period equal to two half cycles and conduct the test. During reductions observe the effect on the EUT and record, as appropriate.

Maximum allowable variations :

The difference between the weight indication due to the disturbance and the indication without the disturbance and the indication without the disturbance either shall not exceed the values given in paragraph 4(2)(v) of part I, or the EUT shall detect and act upon a significant fault.

(ii) *Electrical fast transients/burst immunity*

Electrical fast transients/burst immunity tests are carried out for 2 minutes with a positive polarity and for 2 minutes with a negative polarity and according to Tables 8.1, 8.2 and 8.3 given below :—

TABLE 8.1

PORTS FOR SIGNAL LINES AND CONTROL LINES

<i>Environmental phenomena</i>	<i>Test specification</i>
Fast transient common mode	0.5 kV (peak) 5/50 ns T_1/T_h 5 kHz rep. frequency

Note : Applicable only to ports or interfacing with cables whose total length may exceed 3m according to the manufacturers' functional specification.

TABLE 8.2

INPUT AND OUTPUT DC POWER PORTS

<i>Environmental phenomena</i>	<i>Test specification</i>
Fast transient common mode	0.5 kV (peak) 5/50 ns T_1/T_h 5 kHz rep. frequency

Note : Not applicable to battery operated appliances that cannot be connected to the mains while in use.

TABLE 8.3

INPUT AND OUTPUT AC POWER PORTS

<i>Environmental phenomena</i>	<i>Test specification</i>
Fast transient common mode	0.5 kV (peak) 5/50 ns T_1/T_h 5 kHz rep. frequency

A coupling/decoupling network shall be applied for testing AC power ports.

SUPPLEMENTARY INFORMATION TO THE TEST PROCEDURES

Object of the test : To verify compliance with the provisions in paragraph 4(1)(ii) under conditions where fast transients are superimposed on the mains voltage.

Test procedures in brief :

Precondition : None required.

Condition of the EUT : Normal power supplied and "on" for a time period equal to or greater than the warm-up time specified by the manufacturer.

Adjust the EUT as close to zero indication as practicable prior to the test. The EUT shall not be readjusted at any time during the test except to reset if a significant fault has been indicated.

Stabilization : Before any test stabilize the EUT under constant environmental conditions.

Weighing test : Stabilize all factors at nominal reference conditions. Apply one

load or simulated load between 50% and maximum capacity of the EUT and record the following with and without the transients :—

- (a) date and time;
- (b) temperature;
- (c) relative humidity;
- (d) test load;
- (e) indications (as applicable);
- (f) errors;
- (g) functional performance.

Maximum allowable variations :

The difference between the weight indication due to the disturbance and the indication without the disturbance either shall not exceed the value given in Paragraph 4(2)(v) of part I or the instrument shall detect and act upon a significant fault.

(iii) *Electrostatic discharge*

Electrostatic discharge tests are carried out as given in Table 9 given below :—

TABLE 9

<i>Environmental phenomena</i>	<i>Test specification</i>
Electrostatic discharge	8 kV air discharge 6 kV contact discharge

Note : The 6 kV contact discharge shall be applied to accessible conductive parts. Metallic contacts e.g. in battery compartments or in socket outlets are excluded from this requirement.

Contact discharge is the preferred test method. 20 discharges (10 with positive and 10 with negative polarity) shall be applied on each accessible metal part of the enclosure. The time interval between successive discharges shall be at least 10 seconds. In the case of a non-conductive enclosure, discharges shall be applied on the horizontal or vertical coupling planes. Air discharges shall be used where contact discharges cannot be applied. Tests with other (lower) voltages than those given in Table 9 are not required.

SUPPLEMENTARY INFORMATION TO THE TEST PROCEDURES

Object of the test :

To verify compliance with the provisions in paragraph 4(1)(ii) under conditions where electrostatic discharges are applied.

Test procedures in brief :

Precondition :

None required.

Condition of the EUT :

Normal power supplied and "on" for a time period equal to or greater than the warm-up time specified by the manufacturer.

Adjust the EUT as close to zero indication as practicable prior to the test. The EUT shall not be readjusted at any time during the test except to reset if a significant fault has been indicated.

Stabilization :

Before any test stabilize the EUT under constant environmental conditions.

Weighing test :

Stabilize all factors at nominal reference conditions. Apply one load or simulated load between 50% and maximum capacity of the EUT and record the following with and without electrostatic discharge :

- (a) date and time;
- (b) temperature;
- (c) relative humidity;
- (d) test load;
- (e) indications (as applicable);
- (f) errors;
- (g) functional performance.

Maximum allowable variations : The difference between the weight indication due to the

disturbance and the indication without the disturbance either shall not exceed the value given in paragraph 4(2)(v) of Part I or the instrument shall detect and act upon a significant fault.

9. Span stability test [paragraph 4(4)(iii)]

SUMMARY OF TEST

Test Condition applied	Characteristic under test
Span stability	Stability 1/2 absolute mpe (*)

(*) mpe : maximum permissible error on initial verification in paragraph 2(2)(ii).

Table 2.

Note : the maximum permissible error for the zero point shall also be taken into consideration.

Test method :	Span stability.
Object of test :	To verify compliance with the provisions in paragraph 4(4)(iii) after the EUT has been subjected to the performance tests.
Reference to standard :	No reference to international standards can be given at the present time.
Test procedures in brief :	<p>The test consists of observing the variations of the error of the EUT or simulator under sufficiently constant ambient conditions (reasonable constant conditions in a normal laboratory environment) at various intervals : before, during, and after the EUT has been subjected to performance tests.</p> <p>The performance tests shall include the temperature test and, if applicable, the damp heat test; an endurance test shall not be</p>

included. Other performance tests listed in this Annex may be performed.

The EUT shall be disconnected twice from the mains power supply (or battery supply where fitted) for at least eight hours during the period of the test. The number of disconnections may be increased if so specified by the manufacturer or at the discretion of the approval authority in the absence of any specification.

In the conduct of this test, the operating instructions for the instrument as supplied by the manufacturer shall be considered.

The EUT shall be stabilized at sufficiently constant ambient conditions after switch-on for at least five hours, and at least sixteen hours after the temperature and damp heat tests have been performed.

Test severities :	<p>Test duration : Twenty eight days or the time period necessary to conduct the performance tests, whichever is less.</p> <p>Time (t) between tests (days) : $0.5 \leq t \leq 10$.</p> <p>Test load : near maximum capacity (Max); the same test weights shall be used throughout the test.</p>
Maximum allowable variations :	The variation in the errors of indication shall not exceed half the absolute value of the

	maximum permissible error in paragraph 2(2)(ii) Table 2 for the test load applied on any of the n measurements.	scale interval on the load receptor. Note the indication at zero (I_0).
Number of tests (n) :	At least eight except where the difference of the results indicates a trend more than half the allowable variation specified, the measurements shall be continued until the trend comes to rest or reverses itself, or until the error exceeds the maximum allowable variation.	Either by use of an indicator with a suitable higher resolution scale interval or using the change point weight method specified in paragraph 4(2)(ii) of this Annex (noting the total addition change point weight $\bullet L_0$) determine and record the initial zero error (E_0).
Precondition :	None required.	2. Determine the error at near Max capacity (E_L)
Test equipment :	Verified mass standards or simulated load.	Carefully remove the change point weights (if used) and apply the test load (or simulated load) and note the indication (I_L).
Condition of the EUT :	Normal power supplied and "on" for a time period equal to or greater than the warm-up time specified by the manufacturer.	Either by use of an indicator with a suitable higher resolution scale interval or using the change point weight method specified in paragraph 4(2)(ii) of this Annex (noting the total addition change point weight ΔL) determine and record the error at near Max capacity (E_L).
Test sequence :	<p>Stabilize all factors at nominal reference conditions.</p> <p>Adjust the EUT as close to zero as possible.</p> <p>Automatic zero-tracking shall be made inoperative and automatic built-in span adjustment device shall be made operative.</p> <p>Initial measurement</p> <p>Determine the span error using the following method :—</p> <p>1. Determine the initial zero error (E_0)</p> <p>If necessary disable any automatic zero-setting or zero-tracking devices by placing a "zero weight" of for example 10 times the</p>	<p>Record :</p> <p>(a) date and time;</p> <p>(b) temperature;</p> <p>(c) barometric pressure;</p> <p>(d) relative humidity;</p> <p>(e) value of 0.1 d;</p> <p>(f) test load;</p> <p>(g) total of added change point weights at zero load $\bullet L_0$;</p> <p>(h) total of added change</p>

- point weights at test load $\bullet L$;
- (i) the following indications :
 - indication at zero (I_0);
 - indication of test load (I_L);
- (j) calculate :
 - initial zero error E_0 ;
 - error at test load (E_L);
- (k) change in location

and apply all necessary corrections resulting from variations of temperature, pressure, etc. between the various measurements.

Immediately repeat steps 1 and 2 four more times and determine and record the average value of the error for the five tests.

S u b s e q u e n t measurements

After observing the time between measurements requirement repeat the test sequence 1 to 2 once recording the data above unless :

- (a) either the result is outside the maximum allowable variation; or
- (b) the range of the five readings of the initial measurement is more than 0.1 d, in which case continue four more times repeating steps 1 and 2 recording the data above and determine and record the average value of the error of the five tests.

The measurements shall continue until there are at least 8

measurements except where the difference of the results indicates a trend more than half the allowable variation specified, the measurements shall be continued until the trend comes to rest or reverses itself, or until the error exceeds the maximum allowable variation.

EIGHTH SCHEDULE SPECIFICATIONS FOR MEASURING INSTRUMENTS

[See Rule 13]

General requirements

- (a) A measuring instrument shall be of such material, design and construction as to ensure, under normal working conditions, the following requirements :—
 - (i) accuracy is maintained,
 - (ii) operating parts continue functioning satisfactorily, and
 - (iii) adjustment remains reasonably permanent.
- (b) A measuring instrument shall not be stamped unless it is complete with all parts and attachments concerned with the operation of measurement and delivery.
- (c) Where an instrument has interchangeable or reversible parts, their interchangeability or reversal shall not affect the accuracy of the instrument.
- (d) Every measuring instrument of fixed type shall be so installed that the viewer can readily obtain a clear and unobstructed view of the indication of measurement and delivery.
- (e) The design and construction of measuring instrument shall be such as would prevent, as far as possible tampering with the accuracy of the instrument either by inadvertent use or otherwise.

PART I VOLUMETRIC CONTAINER FILLING MACHINES

1. Description

- (a) A volumetric container filling machine shall consist of a basin or basins, the capacity of each of which shall depend on the

capacity of the containers, which is intended to be filled. The operation shall consist of first filling the machine to the required level and then emptying out the contents into the container or containers.

- (b) The machine shall have any one or more of the following capacities :—

1, 2, 5, 10, 15, 20, 50, 100 and 200 litres.

2. General requirements

- (a) The design of the filling machine shall be such that the measured quantity shall be entirely drained out on opening of the delivery valve.
- (b) The basin shall be provided with adequate sight glasses, observation windows, cut-off valve or other means indicating clearly that the basin or basins are properly filled.
- (c) The basin shall be provided with a suitable device such as a displacer to enable adjustment of the capacity of the basin.
- (d) Every flexible hose for discharging liquid from the basin together with the rigid delivery pipe which empties itself on discharge, shall be so arranged as to provide for ready and adequate drainage of the liquid.
- (e) The filling machine shall be rigidly fitted on a stand.
- (f) The walls of the basin shall be strong enough as not to cause any appreciable deflection due to the pressure of the liquid.

3. Tests

- (a) A volumetric container filling machine shall be tested under the actual working conditions with a suitable liquid preferably the one which the instrument is intended to deliver.
- (b) Before checking a volumetric container filling machine, the inside of the basin or basins and the discharge hose and pipe shall be wetted by filling the machine and emptying.
- (c) For testing volumetric container filling machines check measure of appropriate capacity shall be used.

- (d) The check measure shall be tested, for accuracy, against a working standard capacity measure of appropriate capacity and accuracy.

- (e) The procedure for testing the accuracy of volumetric container filling machines shall be as follows :—

(i) The machine shall be filled to the full capacity.

(ii) The contents of each container of the machine shall be measured with a check measure/measures and the quantity so measured will indicate whether the capacity is within or beyond the maximum permissible error.

(iii) If the capacity is beyond the maximum permissible error, the container shall be adjusted until the errors are brought within the permissible limits; and the test shall be repeated until the filling machines give two consecutive deliveries within the maximum permissible error.

4. Maximum permissible error

Capacity	Error in excess only
10 litres and above	0.1 per cent
below 10 litres	0.2 per cent

5. Sealing

The volumetric container filling machines shall be provided by the manufacturer with a plug/plugs or stud/studs of such soft metal to receive the stamp or seal of the verifying authority. Such plug/plugs or stud/studs shall be provided in a conspicuous part of the machine and shall be made in such a manner as to prevent its removal without obliterating the seal/seals. The adjusting device also shall be properly sealed so as to avoid any tampering of capacity.

PART II

BULK METERS

1. General

- (a) This Part deals with the accuracy requirements for bulk meters used in petroleum trade.

- (b) Bulk meters shall not have a capacity below 100 litres.

2. Definitions

- (a) *Pressure drop*—The difference between the inlet and outlet pressures of the meter is the pressure required to force liquid through the meter and overcome its resistance to movement.
- (b) *Hydraulic slip or slippage*—That quantity of liquid which passes through the meter without causing any registration.
- (c) *Flow range*—That portion of the meter's total flow capacity in which it operates to meet the required degree of accuracy in measurement.

3. Types and construction

- (a) Bulk meters used for measuring liquid petroleum products shall be positive displacement meters in which the liquid under a positive pressure head causes the measuring elements in the meter to rotate, reciprocate or otherwise move through and defined volumetric displacement before the liquid passes from the meter. This movement is interpreted through a train of gears on a register as a measure of liquid volume.
- (b) Meters differ widely in construction, but in general they may be divided into the following two main classes :
- (i) *Capillary seal meter*—Capillary seal meters which may either be of reciprocating, rotary or other types are sealed with a thin film of the liquid being measured and are usually characterized by a relatively low pressure-drop.
 - (ii) *Packed or mechanical seal meter*—'Packed or mechanical seal meters' which are always of the reciprocating piston type are sealed by a suitably designed piston ring or washer to prevent 'slip' or leakage. They have a higher pressure-drop than capillary seal meters.
- (c) Capillary seal meters are generally preferable for installation where gravity discharge is essential. Both 'packed' and capillary seal

meters are suitable for pressure discharge.

- (d) Meters are usually constructed of aluminium, aluminium alloys, bronze, brass or gun metal and stainless steel or special steels for certain small components. Carbon bearings and carbon vanes are also used since they operate satisfactorily without lubrication.
- (e) Meters are sometimes fitted with automatically or manually operated temperature compensating devices. These devices correct the expansion or contraction of the liquid being measured with change of temperature and directly indicate the volume which the liquid would occupy at a standard temperature. The devices are satisfactory when the liquid temperature remains substantially constant; but when marked fluctuations in temperature occur, they should be used for accurate measurement only when their response to temperature change is very rapid.

4. Meter installation

The installation of the bulk meter has a direct bearing upon its operation and such characteristics as the rate of flow and accuracy may be seriously affected if it is not correctly installed. It is, therefore, essential that where possible the layout be based on the following :

- (i) Meters shall be protected by a strainer or filter and an air eliminator fitted as close to the inlet as possible so as to remove all particles which are injurious to the meter and which might impair its accuracy. They shall not be at a lower level.
- (ii) The pipe work shall be so arranged that the strainer, air separator and meter cannot be accidentally drained.
- (iii) All pipe work and fittings shall be cleaned and flushed out to remove scale and foreign matter before installing the meter.
- (iv) The meter shall be mounted securely on a horizontal base using rubber mounting pads to reduce shock and vibration where these are likely to occur.
- (v) Inlet and outlet pipe work shall not exercise strain on the meter body. Acute bends, toes and elbows shall be avoided as far as

possible.

:-

- (vi) The layout shall be so designed as to facilitate removal of the meter without unnecessarily disturbing the pipe work and sufficient space shall be provided to allow for meter calibration, cleaning and small servicing requirements.
- (vii) If pipe jointing compounds are used, these shall be applied to the male parts not to female. It is vital not to allow any compound to enter the meter.
- (viii) The meter shall be located so that the register is clearly readable by the operator from the control point.
- (ix) Flow control valves, when fitted, shall be installed adjacent to the outlet of the meter. If a valve is installed on the inlet side, it shall be located at a sufficient distance on the upstream side to ensure a uniform steady flow through the meter when the valve is throttled.
- (x) Pulsating flow, such as that caused by piston pumps, shall be avoided, if this is not possible to achieve, a surge tank or alleviator should be installed upstream of the meter(s).
- (xi) Meters shall not be installed on the function side of pumps.

5. Tests

- (a) All meters shall be tested under conditions which duplicate normal operating conditions as closely as possible particularly in respect of rates of flow and the product involved.
- (b) Before commencing checking of a meter, the meter shall be run for several minutes to ensure that all units are functioning smoothly.
- (c) For testing of meters, a proving tank shall be used. The capacity of the proving tank shall be sufficient in size to contain at least one minute's flow through the meter at its normal operating rate when used for bulk loading. The proving tank shall be tested against the working standard capacity measure of appropriate capacity.
- (d) The procedure for testing shall be as follows

- (i) After all connections have been made fill the proving tank once with the full quantity in order to wet all surfaces, to fill the discharge hose and to ascertain that there are no leaks in the connection;
- (ii) Empty the proving tank and close the outlet valve after it is completely drained;
- (iii) Set the meter dial to zero reading;
- (iv) Fill the proving tank through the meter to a point where the meter dial records the capacity of the proving tank. If the meter is fitted with an automatic presetting device, set this to deliver the capacity of the proving tank;
- (v) Note the reading on the graduated gauge glass of the proving tank, which would show that the meter is, within or beyond the maximum permissible error;
- (vi) If it is beyond the maximum permissible error, adjust the meter until the errors are brought within the permissible limits;
- (vii) Repeat steps (ii), (iii), (iv) and (v) until the meter gives two consecutive deliveries within the maximum permissible error.
- (viii) If the meter has been found to give accurate measure in the initial test itself, make at least one more test to check the accuracy recorded.

6. Maximum permissible error

- (a) The errors shall not exceed ± 0.1 per cent for any quantity discharged.
- (b) The bulk meter shall be complete with all parts and attachments concerned with the operation of measurement and delivery.

7. Marking

- (a) Every bulk meter shall be conspicuously, clearly and prominently marked with the following indications :-

- (i) registering capacity;
 - (ii) name or registered trade mark of the manufacturer;
 - (iii) Identification number.
- (b) The bulk meter shall be provided with a plate fastened in a prominent place to receive the markings mentioned in (a) above and to receive the stamp of the Legal Metrology Officer's seal.

8. Sealing

Every bulk meter shall be provided with a suitable sealing arrangement to receive the stamp or seal of the verification authority.

PART III.

WATER METERS (DOMESTIC TYPE)

1. General

This Part applies to water meters intended for metering potable cold water with threaded end connections and of nominal sizes upto and including 50 mm. The part applies to both wet dial and dry dial meters.

2. Terminology

(i) Nominal pressure

The internal pressure, expressed in MPa corresponding to the maximum permissible working pressure.

(ii) Flow rate

The volume of water passing through the water meter per unit of time; the volume being expressed in litre and the time in hours, minutes or seconds.

(iii) Flow delivered

The total volume of water which has passed through meter in a given time.

(iv) Maximum flow rate, q_{max}

The highest flow rate at which the meter can function over limited periods without damage and without exceeding the maximum permissible errors and the maximum permissible value for loss of pressures, expressed in kl/h.

(v) Nominal flow rate, Q_n

Half the maximum flow rate, Q_{max} ; expressed in kl/h. At the nominal flow rate Q_n , the meter should be able to function in normal use, i.e. in continuous and intermittent operating conditions, without exceeding the maximum permissible error.

(vi) Minimum flow rate, Q_{min}

The lowest flow rate at which the meter is required to give indications within the prescribed maximum permissible error. It is determined in terms of Q_n .

(vii) Flow rate range

The range limited by the maximum and the minimum flow rates (Q_{max} and Q_{min}). The range is divided into two zones called upper and lower zones, separated by the transitional flow rate Q_t .

(viii) Transitional flow rate, Q_t

The flow rate which divides the upper and lower regions of the flow range and the rate at which the maximum permissible errors become discontinuous.

(ix) Pressure loss

The pressure loss caused due to the presence of the water meter in the pipe line.

(x) Water Meter-Dry Dial

Meter in which the counter mechanism is isolated from water flowing through the meter.

(xi) Water Meter, Wet-Dial Type

Meter in which the complete counter unit is in contact with water flowing through the meter.

3. Nominal Sizes

Water meters shall be of the following nominal sizes :

15 mm, 20 mm, 25 mm, 40 mm and 50 mm.

The nominal size of the water meter shall be denoted by the nominal bore of its end connections.

4. *Classes of Water Meters*

The water meters are classified as Class A and Class B based on the maximum verification scale interval and metrological characteristics.

5. *Materials and Manufacture*

(1) *General :*

Water meters and their parts, especially parts coming in continuous contact with water shall be made of materials resistant to corrosion and shall be non-toxic and non-tainting. Use of dissimilar metals in contact under water shall be avoided as far as possible in order to minimize electrolytic corrosion.

(2) *Construction :*

The meters shall be constructed in such a way as to—

- (i) give long service and guarantee against any fraud or tampering; and
- (ii) conform with the provisions of these rules.

(3) *Body :*

The body shall be free from all manufacturing and processing defects, such as blow-holes and spongy structure and shall not be repaired by plugging, welding or by the addition of materials. The internal shape of the body shall ensure smooth flow of water and easy dismantling.

(4) *Registration Box :*

The registration box of dry-dial water meters shall be provided with one or two escape holes for minimizing the accumulation of condensed water. In the case of magnetic driven type or where the registration box and cap are integral with the body, no escape hole shall be provided.

(5) *Cap :*

Where the cap and registration box are integral, the material for cap shall be the same as used for registration box. The cap shall be so designed and fixed to the registration box as to avoid entry of water

and dirt. The transparent window which covers the dial shall be inserted from the inside into the cap. The protective lid shall be secured by a robust hinge or other suitable method of robust construction. Cap ring where applicable should be of the same material as of the cap.

- (6) For dry type water meters, the transparent window covering the dial shall be provided with a wiper on the inner side for wiping off condensed water.

(7) *Connections :*

The meter casing shall be fitted in the pipe line by means of two cylindrical nipples or tailpieces with connecting nuts which shall be provided with each meter. The internal diameter of the nipple where it connects the pipeline shall be equal to that corresponding to the nominal size of the meter.

(8) *Strainers :*

Water meters shall be provided with strainers. Strainers shall be of a material which is not susceptible to electrolytic corrosion. They shall be of corrosion resistant materials. They shall be rigid, easy to remove and clean and shall be fitted on the inlet side of the water meter. It shall be possible to remove and clean the strainer in such a way as not to permit disturbing the registration box or tampering with it. The strainer shall have a total area of holes not less than twice the area of the nominal inlet bore of the pipe to which the meter is connected. However in the case of meters provided with internal strainer, involving opening of the registration box for cleaning, an additional external strainer shall be fitted on the inlet side satisfying the above requirements.

(9) *Impellers and pistons :*

Impeller and impeller shaft assembly shall rest on a self-lubricating, lubricating with low frictional resistance.

- (10) Rotary or oscillating pistons in the case of semi-positive type meters shall be of non-absorbent material, such as vulcanite or ebonite. Pistons shall be accurately finished and shall operate freely.

(11) Impeller or Measuring Chamber :

The impeller or measuring chamber shall be of a corrosion resistant material and shall be rigid and shall not change its form as a result of internal stresses or with use.

(12) Gears and pinions :

Gears and pinions shall be so constructed properly and smoothly mesh with each other and shall be firmly fitted on their shafts.

(13) Bearings :

Impeller bearings shall be suitably ground and polished. The shape of the impeller bearing shall be such as to prevent the penetration of particles of sand and to preclude the deposit of anything in solution or suspension in water and to facilitate the washing away of such deposits by the water flow. The shafts of the gears shall revolve freely in their bearings. The length of the bearings shall ensure their effective operation.

(14) Counter :

The non-reversible counter shall be of the circular multi-pointer pattern with all pointers reading clockwise or straight reading cyclometer type or a combination of pointer and cyclometer. The rollers of the counters shall be made of specially suitable for the purpose and shall be self-lubricating. The pointers made of suitable materials shall be soldered to the spindle.

(15) Dial :

The dial shall be of vitreous enamel powder coated on copper or plastics ensuring indestructible marking and good legibility.

(16) Regulator :

Every meter shall be provided with a regulator. The regulator accessible from outside shall be operated by a key without dismantling the meter and not without breaking the seal. The internal regulating device shall not be accessible from outside.

(17) Location of Serial Number :

The serial number of the meter shall be clearly indicated on the screw cap or in any other suitable place.

(18) Frost Protection Device :

Meters liable to be damaged by frost when so ordered by the purchaser shall be protected with suitable frost protection device.

6. Indicating device

(1) Indicating device shall be able to record 9999 kl (minimum) for meter size of 15, 20, and 25 mm and 99999 kl (minimum) for size 40 and 50 mm and shall thereafter indicate zero.

(2) The indicator shall allow, by simple juxtaposition of its various constituent elements, a reliable, easy and unambiguous reading of the volume of water measured, expressed in litres. The volume is indicated by one of the following systems :—

(i) the position of one or more pointers or circular scales;

(ii) reading of a row of in-line consecutive digits in one or more apertures;

(iii) a combination of these two systems.

(3) The kilolitres and its multiples shall be indicated in black and sub-multiples of the kilolitres in red. This colour coding applies to the pointers on circular scale type indicating devices and to the drum in in-line digit indicating devices. The actual or apparent height of the digits on the drums shall not be less than 4 mm.

(4) For digital indicators the visible displacement of all digits shall be upward in value. The advance of any given digital unit shall be completed while the digit of the immediately next lower value describes the last tenth of its travel.

(5) The drum showing the digits of lowest value may move continuously. The whole number of kilo-litres shall be clearly indicated.

(6) Indicators with pointer shall be non-reversible and rotate in a clockwise direction. The value in litres for each scale division shall be expressed as 10n, wherein n is a positive or

negative whole number or zero, thereby establishing a system of consecutive decades. Each scale shall be either—

- (i) graduated in values expressed in litres, or
- (ii) accompanied by a multiplying factor (x.001, x.01, x0.1, x1, x10, x1000, etc.)

(7) In both cases (dial and digital indicators)—

- (i) the unit symbol 'KILO-LITRES' shall appear either on the dial or in the immediate vicinity of the digital indication;
- (ii) fastest-moving visible graduated element, the control element, the scale interval of which is known as the "scale interval", shall move continuously.

(8) The length of scale interval shall be not less than 1 mm and not more than 5 mm. The scale shall consist—

- (i) either of lines of equal thickness not exceeding one quarter of the distance between the axes of two consecutive lines and differing only in length, or
- (ii) of contrasting bands of a constant width equal to the length of the scale division.

(9) The width of the pointer index tip shall not exceed one quarter of the distance between two scale divisions, and in no case shall it be greater than 0.5 mm.

(10) Value of Scale Division

- (i) Value of scale interval for Class 'A' and Class 'B' meters shall be as given in Table 1.

TABLE 1

VALUE OF SCALE INTERVAL

Meter Size	Maximum Value of Scale Interval in litre	
	Class A	Class B
15	0.2	0.2
20	0.5	0.2
25	1.0	0.5

40	2.0	1.0
50	2.0	2.0

(ii) Accelerating Device

The use of an acceleration device for increasing the speed of the meter below Q_{min} is prohibited.

7. Technical characteristics

(1) Pressure tightness

A meter shall be able to withstand constantly without defects in its functioning, leakage, seepage through the walls or permanent deformation, the continuous water pressures of (i) 1.6 MPa for 15 minutes, and (ii) 2 MPa for 1 minute, when tested in accordance with the procedure described in Annexure A.

(2) Loss of pressure

Loss of pressure through the meter when determined in accordance with the procedure described in Annex. A shall not exceed 0.025 MPa at the nominal flow rate Q_n and 0.1 MPa at the maximum flow rate, Q_{max} .

Note : Nominal flow rate Q_n shall be taken as per Table 2 and maximum flow rate Q_{max} as twice the nominal flow rate.

(3) Temperature suitability

This test shall be carried out in accordance with the procedure described in Annexure A. This test is to be carried out for Model approval only.

8. Metrological characteristics

(1) Metering accuracy

The maximum permissible error in the metering accuracy, when determining as per the procedure described in Annexure A shall be as under :—

- (i) In the lower region of flow, Q_{min} (inclusive) to Q_t (exclusive) $\pm 5\%$
- (ii) In the upper region of flow, Q_t (inclusive) to Q_{max} (inclusive) $\pm 2\%$

Note : Value of Q_{min} , Q_t and Q_{max} for the three classes of water meters are given in Table 2.

(2) Minimum starting flow

The minimum flow at which the meter starts registering shall be as given in Table

TABLE 2

NOMINAL FLOW, MINIMUM STARTING FLOW RATE, TRANSITIONAL FLOW RATE AND MAXIMUM FLOW RATE VALUES

Meter Size	Nominal Flow rate Q_n kl/h	Minimum Starting Flow rate Q_{min} l/h		Transitional Flow rate Q_t in l/h for		Maximum Flow rate Q_{max} kl/h
		Class A	Class B	Class A	Class B	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
15	1.5	60	30	150	120	3
20	2.5	100	50	250	200	5
25	3.5	140	70	350	280	7
40	10	400	200	1000	800	20
50	15	600	300	1500	1200	30

2 for the two classes of water meters. The test shall be carried out in accordance with the procedure described in Annexure A.

(3) *Tests during verification*

- (i) Loss of pressure
- (ii) Metering accuracy

(4) *Model approval tests*

In addition to all tests mentioned for verification, the following additional tests shall be carried out :—

Constructional details, Pressure tightness, Life test (Accelerated Endurance test, Temperature suitability test) and temperature suitability test. It shall be carried out in accordance with the procedure described in the Annex. A.

- (5) After the meter has undergone the life test, they shall again be subjected to metering accuracy test and pressure tightness test and the meter shall be deemed satisfactory only when their performance fulfils the requirements.

9. Marking

Each water meter shall be marked with the following information :—

- 9(i) Manufacturer's name or trademark,
- 9(ii) Nominal size of the meter,
- 9(iii) Direction of flow of water on both sides of the meter,
- 9(iv) Accuracy class,
- 9(v) Serial number,
- 9(vi) Model approval number, and
- 9(vii) Year of manufacture.

10. Sealing

Sealing holes shall be provided with a suitable sealing arrangement to receive the seal of the verification authority and the meter shall be sealed

in such a manner as to render it impossible to obtain access to the measuring unit without breaking the seals. The sealing wire shall be rust-proof.

ANNEXURE 'A'

FLOW TESTS

1. Metering Accuracy Test

- (1) After preliminary running and setting, allow the water to pass through the meter in such a way that flow rates corresponding to the values given in Table 2 for Q_{max} , Q_t , Q_{min} and Q_n are achieved. This may be accomplished by manipulating the inlet valve or outlet valve for finer adjustment. For each of the flow rate the reading on the meter(s) shall be compared with the volume collected in the measuring tank. The test shall be carried out at least at three intermediate rates, covering the above ranges.
- (2) The error shall then be computed as under :—

$$\text{Percent error} = \frac{V_i - V_c}{V_c} \times 100$$

Where

V_i = Volume of water collected in the water tank, and

V_c = Volume of water indicated on individual meter.

Metering accuracy shall also be calculated and reported separately for the following discharges :—

- (i) Q_{max} ,
- (ii) Q_t , and
- (iii) Q_{min}

Notes :

1. The metering accuracy test at Q_n may be done if required by the purchaser.
2. Recording of volume of water in the meter at Q_{min} shall be deemed as meter complying with the 'minimum starting flow test'.

2. Loss of Pressure Test at Q_n and Q_{max}

This test may be carried out concurrently with the metering accuracy test at Q_n and Q_{max} .

The meter shall be tested for loss of pressure within the meter at nominal flow rate Q_n and maximum flow rate Q_{max} . The loss of pressure should not exceed 0.025 MPa and 0.1 MPa respectively at the above two stages. (For value of Q_n and Q_{max}).

The pressure loss within the meter may be measured with the help of manometer or differential pressure gauge or pressure gauges provided each at up-stream and down-stream.

While the meter(s) are being tested for accuracy at Q_n and Q_{max} , the readings between the up-stream and down-stream in the pressure gauges P_1 and P_2 or manometers shall be taken for the purpose of computing the value of loss of pressure within the meter. In case one meter is being tested the difference between the pressure gauge reading of P_1 and P_2 or the differential pressure shown by the differential pressure gauge/manometer shall be the loss of pressure within the meter.

In case loss of pressure is being measured for more than one meter at a time, the difference between the readings of P_1 and P_2 be divided by number of meters to obtain the loss of pressure in an individual meter. This, however, shall contain the line loss(es) contributed by the connecting pieces between the two meters. For an accurate approach line loss(es) may be measured by joining the up and down-stream spacers/pipe faces together in the absence of the meter/s (carefully avoiding protrusion into the pipe bore or misalignment of the two faces), and measuring the pipe pressure loss/line losses of the measuring section for each test at appropriate flow rates.

While computing loss of pressure, across 1 or N number of meters tested in series, the loss registered by spacers/pipes in line losses be subtracted from the total value of pressure loss registered by difference between the readings of pressure gauge at up-stream and down-stream to obtain the value of loss of pressure across 1 or N number of meters.

3. Pressure Tightness Test

The meter(s) shall be subjected to hydrostatic continuous water pressure of—

- (1) 1.6 MPa for 15 minutes, and
- (2) 2.0 MPa for 1 minute.

Note : Only when the meter has qualified for (1) above, it should be subjected for the test for (2) above.

After mounting the meter(s) on the test bench, the pump or the pumping medium should be switched on to let the water flow through the meter(s) and

the air is purged out of the system. The down-stream valve should then be closed. The pressure shall then start building up and should be maintained at the above value for the given time. The meter should withstand constantly the above pressure without defects in its function, leakage, seepage or permanent deformation.

Note : The meter(s) may be tested individually or in series.

4. Test equipment for Temperature Suitability Test

For carrying out the temperature suitability test, a container of appropriate dimensions fitted with heating elements, and temperature control device to maintain temperature at $45^\circ\text{C} \pm 1^\circ\text{C}$ shall be used.

5. Temperature Suitability Test

As a general rule, at least one meter shall be put to temperature suitability test every three months and records maintained. The meter for test may be selected at random.

The meter which has qualified the technical and metrological characteristics, shall be taken and placed in the test equipment meant for temperature suitability test maintained at $45^\circ\text{C} \pm 1^\circ\text{C}$. It should be kept there for 10 hours. While the meter is immersed in water dust cap or device stopping entry of water inside wet chamber of the meter be removed.

After 10 hours of continuous immersion at $45^\circ\text{C} \pm 1^\circ\text{C}$ the meter shall be taken out and kept for some time in the open to acclimatize it at the ambient temperature. It shall then be rested again for flow test and pressure tightness test. They shall be deemed satisfactory if their performance after the temperature suitability test satisfies the above requirements.

Note : In case any material/design changes are carried out, this test shall be performed and checked for satisfactory performance before introducing the change(s) on mass scale production.

6. Test equipment for Life Test

The test equipment shall consist of the following :—

- (a) A centrifugal pump along with regulating valves capable of delivering water at the rate of Q_n through two water meters in series,
- (b) A suitable horizontal test bench, and
- (c) A pressure gauge of appropriate range.

7. Life Test (Accelerated Endurance Test)

Two unopened meters in each size and class, selected at random shall be subjected to the life test every six months, in accordance with the requirements specified in Table.

Note : Meter(s) may be tested individually or in series.

TABLE 1
LIFE TEST REQUIREMENTS

<i>Nominal Flow Rate</i>	<i>Test Flow Rate</i>	<i>Type of Test</i>	<i>No. of Interruptions</i>	<i>Duration of Pauses</i>	<i>Period of Operation at Test</i>	<i>Duration of Start up and Run Down</i>
Q_n kl/h				s		s
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
≤ 10	Q_n	Dis- continuous	100 000	15	15 s	$0.15(Q_n)^*$ with a minimum of 1 s
	$2Q_n$	Continuous	-	-	100 h	-
>10	Q_n	Continuous	-	-	800 h	-
	$2 Q_n$	Continuous	-	-	200h	-

* Q_n is the number equal to the value of Q_n expressed in kl/h.

After the meters having undergone the life test, they shall again be subjected to flow tests and pressure tightness test. They shall be deemed satisfactory if their performance after the life test satisfies the above requirements.

One of the meter which has undergone the life test (preferably the one that has shown greater deterioration in its performance under the flow test) shall be dismantled completely and examined with a view to ensuring that there is no undue wear or distortion. Particular attention shall be paid during examination to the wear of the actuating unit comprising vane wheel or piston, the impeller and measuring chamber, bearings, gears and pistons, pivots and the gland packing.

PART IV

MEASURING SYSTEM FOR LIQUIDS OTHER THAN WATER

PART-1

TERMINOLOGY

1. Measuring system and its constituents

(1) Meter for volumes of liquids

An instrument intended to measure continuously, memorize and display the volume of liquid passing through the measurement transducer at metering conditions.

Note: A meter includes at least a measurement transducer, a calculator (including adjustment or correction devices if present) and an indicating device.

(2) Measurement transducer

A part of the meter which transforms the flow or the volume of the liquid to be measured into signals which are passed to the calculator. It may be autonomous or use an external power source.

Note : For the purposes of this specification, the measurement transducer includes the flow or volume sensor.

(3) Calculator

A part of the meter that receives the output signals from the transducer(s) and, possibly, from associated measuring instruments, transforms them and, if appropriate, stores in memory the results until they are used. In addition, the calculator may be capable of communicating both ways with peripheral equipment.

(4) Indicating device

A part of the meter which displays continuously the measurement results.

Note : A printing device which provides an indication at the end of the measurement is not an indicating device.

(5) Ancillary device

A device intended to perform a particular function, directly involved in elaborating, transmitting or displaying measurement results.

Main ancillary devices are:—

- (i) zero setting device;
- (ii) repeating indicating device;
- (iii) printing device;
- (iv) memory device;
- (v) price indicating device;
- (vi) totalizing indicating device;
- (vii) conversion device;
- (viii) pre-setting device; and
- (ix) self-service device.

(6) Additional device

A part or a device, other than an ancillary device, required to ensure correct measurement or intended to facilitate the measuring operations, or which could in any way affect the measurement.

Main additional devices are:—

- (i) gas elimination device;
- (ii) gas indicator;
- (iii) sight glass;
- (iv) filter, pump;
- (v) device used for the transfer point;
- (vi) anti-swirl device;
- (vii) branches or bypasses; and
- (viii) valves, hoses.

(7) Measuring system

A system which comprises the meter itself and all the ancillary devices and additional devices.

(8) Pre-setting device

A device which permits the selection of the quantity to be measured and which automatically stops the flow of the liquid at the end of the measurement of the selected quantity.

Note: The pre-set quantity may be the volume, the mass or the related price to pay.

(9) Adjustment device

A device incorporated in the meter, that only allows shifting of the error curve generally parallel to itself, with a view to bringing errors within the maximum permissible errors.

(10) Associated measuring instruments

Instruments connected to the calculator, the correction device or the conversion device,

for measuring certain quantities which are characteristics of the liquid, with a view to making a correction or a conversion or both.

(11) Correction device

- (i) A device connected to or incorporated in the meter for automatically correcting the volume at metering conditions, by taking into account the flowrate or the characteristics of the liquid to be measured (viscosity, temperature and pressure) and the pre-established calibration curves or both.

- (ii) The characteristics of the liquid may either be measured using associated measuring instruments, or stored in a memory in the instrument.

(12) Conversion device

- (i) A device which automatically converts the volume measured at metering conditions into a volume at base conditions, or into a mass, by taking account of the characteristics of the liquid (temperature, pressure, density, relative density.....) measured using associated measuring instruments, or stored in a memory.
- (ii) The quotient of the volume at base conditions, or of the mass, to the volume at metering conditions is referred to as "conversion factor".

(13) Metering conditions

The conditions of the liquid of which the volume is to be measured, at the point of measurement (example: temperature and pressure of the measured liquid).

(14) Base conditions

The specified conditions to which the measured volume of liquid is converted (example: base temperature and base pressure).

Notes (i) Metering and base conditions (which refer only to the volume of liquid to be measured or indicated) should not be confused with the "rated operating conditions" and "reference conditions" which apply to influence quantities.

- (ii) The values chosen as base conditions should preferably be 15°C or 20°C, and 101 325 Pa.

(15) Transfer point

A point at which the liquid is defined as being delivered or received.

(16) Gas separator

A device used for continuously separating, and removing, any air or gases contained in the liquid.

Note : In general, devices defined from paragraphs 1(16) to 1(19) are called gas elimination devices.

(17) Gas extractor

A device used to extract air or gases accumulated in the supply line of the meter in the form of pockets that are no more than slightly mixed with the liquid.

(18) Special gas extractor

A device which, like the gas separator but under less stringent operating conditions, continuously separates any air or gases contained in the liquid, and which automatically stops the flow of liquid if there is a risk of air or gases, accumulated in the form of pockets no more than slightly mixed with the liquid, entering the meter.

(19) Condenser tank

In pressurized liquefied gas measuring systems, a closed tank used to collect the gases contained in the liquid to be measured and to condense them before measuring.

(20) Gas indicator

A device allowing easy detection of any air or gas bubbles which may be present in the liquid flow.

(21) Sight glass

A device for checking, before start-up and after shut-down, that all or part of the measuring system is filled completely with liquid.

2. Specific types of measuring systems**(1) Fuel dispenser**

A measuring system intended for the refuelling of motor vehicles, small boats and small aircraft.

(2) Measuring system on a pipeline

A measuring system which in principle is installed on a fixed pipeline connecting two or more fixed tanks.

Note : This pipeline is characterized by a flowrate of the liquid to be measured which, in general, either does not change or changes little during a prolonged period.

(3) Aircraft refuelling tanker measuring system

A tanker mounted measuring system intended for refuelling aircraft, supplied from a tank mounted on the vehicle.

(4) Aircraft hydrant measuring system

A mobile measuring system intended for refuelling aircraft, supplied from hydrant pits.

(5) Blend dispenser

A fuel dispenser providing mixtures of various grades of gasoline (multigrade-dispenser) or mixtures of gasoline and lubricating oil (gasoline-oil-dispenser) through a single nozzle.

(6) Self-service arrangement

An arrangement that allows the customer to use a measuring system for the purpose of obtaining liquid for his own purchase.

(7) Self-service device

A specific device that is part of a self-service arrangement and which allows one or more measuring systems to perform in this self-service arrangement.

Note : The self-service device includes all the elements and constituents that are mandatory so that a measuring system performs in a self-service arrangement.

(8) Attended service mode

An operating mode of a self-service arrangement in which the supplier is present and controls the authorization for the delivery.

Notes : (i) In attended service mode, the settlement of the transaction takes place before the customer leaves the site of the delivery.

(ii) A transaction is settled when the parties interested in the transaction have made their agreement known (explicitly or implicitly) as regards the amount of the transaction. This may be a payment, signing a credit card voucher, signing a delivery order, etc.

(iii) The parties interested in a transaction may be the parties

themselves or their representatives (for example: the employee in a filling station, the driver of a truck).

- (iv) In attended service mode the measurement operation ends at the moment settlement of the transaction takes place.

(9) Unattended service mode

An operating mode of a self-service arrangement in which the self-service arrangement controls the authorization for the delivery, based on an action of the customer.

Note : In unattended service mode, the end of the measurement operation is the end of the registration (printing or memorizing) of information concerning the measurement operation.

(10) Pre-payment

A type of payment in attended or unattended service mode requiring payment for a quantity of liquid before the delivery commences.

(11) Attended post-payment (or post-payment)

A type of payment in attended service mode requiring payment for the delivered quantity after the delivery but before the customer leaves the site of the delivery.

(12) Unattended post-payment (or delayed payment)

A type of payment in unattended service mode in which payment for the delivered quantity is required after the delivery, but in which the transaction is not settled when the customer leaves the site, following an implicit agreement with the supplier.

(13) Authorization of a measuring system

An operation that brings the measuring system into a condition suitable for the commencement of the delivery.

(14) Direct selling to the public

A transaction (selling or buying) of quantities of liquids whose settlement is associated with indications provided by a measuring system, any of the parties having access to the place of measurement and one of them being a consumer.

Notes : (i) The consumer can be any person. Generally the consumer is the buyer but he can also be the seller.

- (ii) Main measuring systems used for direct selling to the public are :

- fuel dispensers,
- measuring systems on road tankers for the transport and delivery of domestic fuel oil.

3. Metrological characteristics

(1) Primary indication

An indication (displayed, printed or memorized) which is subject to legal metrology control.

Note : Indications other than primary indications are commonly referred to as secondary indications.

(2) Absolute error of measurement

The result of a measurement minus the (conventional) true value of the measurand.

(3) Relative error

The absolute error of measurement divided by the (conventional) true value of the measurand.

(4) Maximum permissible errors

The extreme values permitted by the specification for an error.

Notes : (i) Maximum permissible errors are stated as relative errors or absolute errors.

- (ii) Where the comparison of a volume (for instance: difference between a result obtained at some specified conditions and a result obtained at reference conditions) with maximum permissible error is involved then, it is obvious that it is the absolute maximum permissible error, associated with the relative maximum permissible error, which applies.

(5) Minimum measured quantity of a measuring system

The smallest volume of liquid for which the measurement is metrologically acceptable for that system.

(6) Minimum specified volume deviation

The absolute value of the maximum permissible error for the minimum measured quantity of a measuring system.

(7) Minimum specified price deviation

The price to pay corresponding to the minimum specified volume deviation.

(8) Repeatability error

For the purposes of this Recommendation, the difference between the largest and the smallest results of successive measurements of the same quantity carried out under the same conditions.

(9) Intrinsic error

The error of a measuring system used under reference conditions.

(10) Initial intrinsic error

The intrinsic error of a measuring system as determined prior to all performance tests.

(11) Fault

The difference between the error of indication and the intrinsic error of a measuring system.

(12) Significant fault

A fault the magnitude of which is greater than the larger of these two values:—

- (i) one-fifth of the magnitude of the maximum permissible error for the measured volume;
- (ii) the minimum specified volume deviation.

The following are not considered to be significant faults, namely:—

- (i) faults arising from simultaneous and mutually independent causes in the measuring instrument itself or in its checking facilities;
- (ii) transitory faults being momentary variations in the indication, which cannot be interpreted, memorized or transmitted as a measurement result; and
- (iii) faults implying the impossibility of performing any measurement.

(13) Durability

The capability of the measuring system to keep its performance characteristics over a period of use.

(14) Interruptible or non-interruptible measuring system

A measuring system is considered as interruptible or non-interruptible respectively when the liquid flow can or, as the case may be, cannot be stopped easily and rapidly.

(15) Cyclic volume

The volume of liquid corresponding to the working cycle of the measurement transducer, i.e. the sequence of movements at the end of which all the internal moving parts of this transducer return, for the first time, to their initial positions.

(16) Periodic variation

The maximum difference, during one working cycle, between the volume produced by the displacement of the measuring parts and the corresponding volume as shown by the indicating device, the latter being connected without play or slip to the measuring device and in such a way that it indicates at the end of the cycle, and for this cycle, a volume equal to the cyclic volume; this variation may be reduced in some cases by the incorporation of a suitable correction device.

Note : The effect of the correction device is included when the periodic variation is determined.

(17) First element of an indicating device

Element which, in an indicating device comprising several elements, carries the graduated scale with the smallest scale interval.

4. Test conditions**(1) Influence quantity**

A quantity which is not the subject of the measurement but which influences the value of the measurand or the indication of the measuring system.

(2) Influence factor

An influence quantity having a value within the rated operating conditions of the measuring system, as specified in this specification.

(3) Disturbance

An influence quantity having a value within the limits specified but outside the specified rated operating conditions of the measuring system.

Note : An influence quantity is a disturbance if for that influence quantity the rated operating conditions are not specified.

(4) Rated operating conditions

Conditions of use, giving the range of values of influence quantities for which the

metrological characteristics are intended to be within the maximum permissible errors.

(5) *Reference conditions*

A set of specified values of influence factors fixed to ensure valid inter-comparison of results of measurements.

(6) *Performance test*

A test intended to verify whether the measuring system under test (Equipment Under Test) is capable of accomplishing its intended functions.

(7) *Endurance test*

A test intended to verify whether the meter or the measuring system is able to maintain its performance characteristics over a period of use.

(8) *Uncertainty of the determination of an error*

An estimate characterizing the range of values within which the true value of an error lies, including components due to the standard and its use, and components due to the verified or calibrated instrument itself.

Note : Components due to a verified or calibrated meter are notably linked to the resolution of its indicating device and to the periodic variation.

5. Electronic or electrical equipment

(1) *Electronic device*

A device employing electronic sub-assemblies and performing a specific function. Electronic devices are usually manufactured as separate units and are capable of being tested independently.

Note : Electronic devices, as defined above, may be complete measuring systems or part of measuring systems, in particular such as those mentioned in paragraph 1(1) to 1(5).

(2) *Electronic sub-assembly*

A part of an electronic device, employing electronic components and having a recognizable function of its own.

(3) *Electronic component*

The smallest physical entity which uses electron or hole conduction in semi-conductors, gases, or in a vacuum.

(4) *Checking facility*

A facility which is incorporated in a measuring system and which enables

significant faults to be detected and acted upon.

Note : The checking of a transmission device aims at verifying that all the information which is transmitted (and only that information) is fully received by the receiving equipment.

(5) *Automatic checking facility*

A checking facility operating without the intervention of an operator.

(6) *Permanent automatic checking facility (type P)*

An automatic checking facility operating during the entire measurement operation.

(7) *Intermittent automatic checking facility (type-I)*

An automatic checking facility operating at least once, either at the beginning or at the end of each measurement operation.

(8) *Non-automatic checking facility (type N)*

A checking facility which requires the intervention of an operator.

(9) *Power supply device*

A device which provides the electronic devices with the required electrical energy, using one or several sources of a.c. or d.c.

PART-2

MEASURING SYSTEM FOR LIQUIDS OTHER THAN WATER

1. Field of application

(1) *Scope*

This Specification provides the metrological and technical requirements applicable to dynamic measuring systems for quantities of liquids other than water subject to legal metrology controls. It also provides requirements for the approval of parts of the measuring systems (meter, etc.).

In principle, this Specification applies to all measuring systems fitted with a meter as defined under paragraph 1(1) of Part 1-Terminology (continuous measurement), whatever be the measuring principle of the meters or their application, except—

- (i) drum meters for alcohol;
- (ii) measuring systems for cryogenic liquids;
- (iii) direct mass measuring systems, the provisions of paragraph 4 shall

apply to electronic measuring systems for alcohol and for cryogenic liquids. This Specification also applies to systems in which volume measurements are converted to mass indication.

Moreover, specific provisions could be developed for measuring systems equipped with e.g. ultrasonic or vortex meters. It will then be appropriate to decide whether such meters should be included in the scope of this Specification.

This Specification is not intended to prevent the development of new technologies.

(2) *Liquids to be measured*

Measuring systems that are covered by this Specification may be used for the following liquids, namely :—

- (i) *liquid petroleum and related products* : crude oil, liquid hydrocarbons, liquefied petroleum gas (LPG), liquid fuel, lubricants, industrial oils, etc.;
- (ii) *liquid food* : dairy products (milk, cream, etc.), beer and brewer's wort, wine and musts (cider, etc.), alcoholic beverages (liquor, whisky, etc.) non-alcoholic carbonated and not carbonated beverages, juices and concentrates, vegetable oils (Soya-bean-oil, palm-oil, etc.);
- (iii) *alcohol* : pure ethanol (ethyl alcohol) and mixtures of only ethanol and water (except drum meters for alcohol) ;
- (iv) *chemical products in liquid state* : HCl, H_2SO_4 , ammonia water etc; and
- (v) *other liquids* : all other liquids except cold potable water and hot water; examples: distilled water and deionised water, liquids used for calibration of tanks.

2. **General requirements**

(1) *Constituents of a measuring system*

A meter itself is not a measuring system. The smallest possible measuring system includes—

- (i) a meter,
- (ii) a transfer point,

- (iii) a hydraulic circuit with particular characteristics which must be taken into account,
- (iv) a gas elimination device,
- (v) a filter device,
- (vi) a pumping device,
- (vii) correction devices related to temperature, viscosity, etc.

The measuring system may be provided with other ancillary and additional devices.

If several meters are intended for a single measuring operation, the meters are considered to form a single measuring system.

If several meters intended for separate measuring operations have common elements (calculator, filter, gas elimination device, conversion devices, etc.) each meter is considered to form, with the common elements, a measuring system.

(2) *Ancillary devices*

- (i) Ancillary devices may be a part of the calculator or of the meter, or may be peripheral equipment, connected through an interface to the calculator.
- (ii) In addition these devices shall bear a legend which is clearly visible to the user to indicate that they are not controlled when they display a measurement result visible to the user. Such a legend will be present on each print out likely to be made available to the consumer.

(3) *Field of operation*

- (i) The field of operation of a measuring system is determined by the following characteristics, namely :—
 - (a) minimum measured quantity,
 - (b) measuring range limited by the minimum flowrate, Q_{min} , and the maximum flowrate, Q_{max} ,
 - (c) maximum pressure of the liquid, P_{max} ,
 - (d) minimum pressure of the liquid P_{min} ,
 - (e) nature of the liquid(s) to be measured and the limits of kinematic or dynamic viscosity when an indication of the nature of the liquids alone is not sufficient to characterize their viscosity,

- (f) maximum temperature of the liquid, T_{max} ,
- (g) minimum temperature of the liquid, T_{min} , and
- (h) environmental class.

- (ii) The minimum measured quantity of a measuring system shall have the form 1×10^n , 2×10^n or 5×10^n authorized units of volume, where n is a positive or negative whole number, or zero.

The minimum measured quantity shall satisfy the conditions of use of the measuring system; except in exceptional cases, the measuring system shall not be used for measuring quantities less than this minimum measured quantity.

The minimum measured quantity of a measuring system shall be not less than the largest minimum measured quantity of any one of its constituent elements (meter(s), gas extractor(s), special gas extractor(s), etc.). However, for gas elimination devices this provision does not need to be fulfilled if it is demonstrated (including tests) that it is not necessary.

- (iii) The measuring range shall satisfy the conditions of use of the measuring system; the latter shall be designed so that the flowrate is between the minimum flowrate and the maximum flowrate, except at the beginning and at the end of the measurement or during interruptions.

The measuring range of a measuring system shall be within the measuring range of each of its elements.

Except in the case of specific provisions of certain types of measuring systems, the maximum flowrate of the measuring system shall normally be equal to at least four times the minimum flowrate of the meter or the sum of the minimum flowrates of the meters with which it is fitted. In some particular cases the ratio may be two.

- (iv) A measuring system shall exclusively be used for measuring liquids having characteristics within its field of operation, as specified in the pattern approval certificate. The field of operation of a measuring system shall be within the fields of measurement of each of its constituent elements (metres, gas elimination devices).

When two or more meters are mounted in parallel in the same measuring system, the limiting flowrates (Q_{max} , Q_{min}) of the various metres are taken into consideration, especially the sum of the limiting flowrates, to verify if the measuring system meets the provision above.

(4) Accuracy classes

Taking into consideration their field of application, measuring systems are classified into four accuracy classes according to Table 1.

TABLE 1

Class	Field of application
0.3	Measuring systems on pipeline [see paragraph 5.(6)] All measuring systems if not differently stated elsewhere in this table, in particular: <ul style="list-style-type: none"> • fuel dispensers for motor vehicles (other than LPG dispensers) [see paragraph 5.(1) and 5.(9)]
0.5	<ul style="list-style-type: none"> • measuring systems on road tankers for liquids of low viscosity [see paragraph 5.(2)] • measuring systems for the unloading of ships' tanks and rail and road tankers [see paragraph 5.(3)] • measuring systems for milk [see paragraph 5.(5)] • measuring systems for loading ships (see paragraph 5.(6)) • measuring systems for refuelling aircraft [see paragraph 5.(8)].
1.0	Measuring systems (other than LPG dispensers) for liquefied gases under pressure measured at a temperature equal to or above -10°C [see paragraph 5.(4)]

- LPG dispensers for motor vehicles [see paragraph 5.(7)]
- Measuring systems normally in class 0.3 or 0.5 but used for liquids:
- whose temperature is less than - 10°C or greater than 50°C, or
- whose dynamic viscosity is higher than 1000 MPa.s, or
- whose maximum volumetric flowrate is not higher than 20 L/h

1.5 Measuring systems for liquefied carbon dioxide [Paragraph 5(4)(x)]

- Measuring systems (other than LPG dispenser) for liquefied gases under pressure measured at a temperature below - 10°C [Paragraph 5(4)]

(5) *Maximum permissible errors*

- (i) For volumes not smaller than two litres, and without prejudice to paragraph 2(5)(iii) the maximum permissible relative errors, positive or negative, on volume indications are specified in Table 2.

TABLE 2
Accuracy classes

	0.3	0.5	1.0	1.5
A	0.3%	0.5%	1.0%	1.5%
B	0.2%	0.3%	0.6%	1.0%

- (ii) For volumes smaller than two litres, and without prejudice to paragraph 2.(5)(iii), the maximum permissible errors, positive or negative, on volume indications are specified in Table 3.

TABLE 3

<i>Measured quantity</i>	<i>Maximum permissible errors</i>
From 1 to 2 L	Value fixed in Table 2, applied to 2 L
From 0.4 to 1 L	Twice the value fixed in Table 2
0.2 to 0.4 L	twice the value fixed in Table 2, applied to 0.4 L
From 0.1 to 0.2 L	quadruple the value fixed in Table 2
Less than 0.1 L	quadruple the value fixed in Table 2, applied to 0.1 L

- (iii) However, whatever the measured quantity may be, the magnitude of the maximum permissible error is given by the greater of the following two values:

- (a) absolute value of the maximum permissible error given in Table 2 or Table 3,
- (b) minimum specified volume deviation.

For minimum measured quantities greater than or equal to two litres, the minimum specified volume deviation (E_{mn}) is given by the formula:

$$E_{mn} = (2 V_{mn}) \times (A/100)$$

where

V_{mn} is the minimum measured quantity,

A is the numerical value specified in line A of Table 2 for the relevant accuracy class.

For minimum measured quantities less than two litres, the minimum specified volume deviation is twice the value specified in Table 3, and related to line A of Table 2.

Note : The minimum specified volume deviation is an absolute maximum permissible error.

(6) *Conditions for applying maximum permissible errors*

Provisions in this sub-clause apply to volume indications at metering conditions [see Paragraph 2(7) for converted indications].

- (i) Maximum permissible errors in line A of Table 2 apply to complete measuring systems, for all liquids, all temperatures and all pressures of the liquids, and all flowrates for which the system is intended to be, or has been approved, without any adjustment between the various tests, for:
- (a) pattern approval,
- (b) initial verification in one stage or the second stage of a two-stage initial verification,
- (c) subsequent verifications.

- (ii) **Explanation :** An adjustment is allowed for each liquid, but in this case the pattern approval certificate provides information on

the capability of the meter to measure all the liquids without particular precautions. For example, the meter may be allowed only for measuring one liquid in normal use, or an automatic device that provides an adaptation to each liquid may be necessary.

- (iii) When stated in the pattern approval certificate, a one-stage initial verification or the second stage of a two-stage initial verification of a measuring system intended to measure two or more liquids may be carried out with one liquid only or with a liquid different from the intended liquids. In this case and if necessary, the pattern approval certificate provides a smaller range or a shift for maximum permissible errors, so that Paragraph 2(6)(i) is fulfilled by the measuring system for all intended liquids.

When stated in the pattern approval certificate, the initial verification of a meter of a measuring system intended to measure two or more liquids may be carried out with one liquid only or with a liquid different from the intended liquids. In this case and if necessary, the pattern approval certificate provides a smaller range or a shift for maximum permissible errors, so that Paragraph 2(6)(ii) is fulfilled by the meter for all intended liquids.

The above considerations may be extended to the case of a measuring system or a meter intended to measure only one liquid

but verified with another liquid.

(7) Provisions for converted indications

- (i) Maximum permissible errors on conversion devices

When a conversion device for converting into a volume at base conditions or into a mass (including all its components and associated measuring instruments) is verified separately, maximum permissible errors on converted indications due to the conversion device, positive or negative, are equal to $\pm (A - B)$, A and B being the values specified in Table 2. However, the magnitude of the maximum permissible error shall not be less than the greater of the two following values:—

- one-half scale interval of the indicating device for converted indications,
- half of the value corresponding to the minimum specified volume deviation.

- (ii) Accuracy of associated measuring instruments

When verified separately, associated measuring instruments shall exhibit an accuracy at least as good as the values in Table 4.

These values apply to the indications of associated measuring instruments taken into account for the calculation of the converted quantity (they include errors mentioned in Paragraph 2(7)(iii).

TABLE 4

Maximum permissible errors on measuring	Accuracy classes of the measuring system			
	0.3	0.5	1.0	1.5
Temperature	$\pm 0.3^{\circ}\text{C}$	$\pm 0.5^{\circ}\text{C}$	$\pm 0.5^{\circ}\text{C}$	$\pm 0.5^{\circ}\text{C}$
Pressure	less than 1 MPa : ± 50 kPa between 1 and 4 MPa : $\pm 5\%$ more than 4 MPa: ± 200 kPa			
Density	$\pm 1 \text{ kg/m}^3$	$\pm 1 \text{ kg/m}^3$	$\pm 2 \text{ kg/m}^3$	$\pm 2 \text{ kg/m}^3$

Density

- (iii) Accuracy for calculation of characteristic quantities of the liquid
When the calculating function of a conversion device is verified separately, the maximum permissible error for the calculation of each characteristic quantity of the liquid,

positive or negative, is equal to two-fifths of the value fixed in paragraph 2(7)(ii). However, the magnitude of the maximum permissible error shall not be less than one-half scale interval of the indicating device for converted indications.

(iv) **Direct verification of a converted mass indication**

When a conversion device is only associated with (or included in) a meter and when the converted mass indication is verified directly by comparison to mass standards (e.g. using a weighing machine) the maximum permissible errors (MPE) on the converted indication, positive or negative, are given by the formula:

$$\text{MPE} = \pm [B^2 + (A - B)^2]^{1/2}$$

where A and B are the values specified in Table 2.

When a conversion device is included in a measuring system, maximum permissible errors of line A of Table 2 apply to the converted mass indication. However, in any case, the magnitude of maximum permissible errors shall not be less than the mass corresponding to the minimum specified volume deviation.

(v) **Direct verification of a converted volume indication**

Standards delivering directly the true value of converted volume indications are not available for general uses. Such standards only exist for a given liquid or for very similar liquids. When such standards are available, provisions in paragraph 2(7)(iv) can be applied by analogy.

(8) Maximum permissible errors on calculators

Maximum permissible errors on quantities of liquid indications applicable to calculators, positive or negative, when they are tested separately, are equal to one-tenth of the maximum permissible error defined in line A of Table 2. However, the magnitude of the maximum permissible error shall not be less than one-half scale interval of the measuring system in which the calculator is intended to be included.

(9) Indications

- (i) The volume indication shall be made in cubic centimetres or millilitres, in cubic decimetres or litres, or in cubic metres. The symbol or the name of the unit shall appear in the immediate vicinity of the indication.

Mass may only be indicated in tonnes, kilograms or grams. The symbol or the name of the unit shall appear in the immediate vicinity of the indication.

- (ii) Measuring systems shall be provided with an indicating device giving the volume of liquid measured at metering conditions.

Without prejudice to the provisions in paragraph 2(9)(iii) when a measuring system is fitted with a conversion device, it shall be fitted (in addition to the device indicating volumes at metering conditions) with a device indicating the volume at base conditions or the mass.

Provisions applicable to devices which indicate the volume at metering conditions apply to devices which indicate the volume at base conditions and by analogy to devices which indicate the mass.

- (iii) The use of the same display for the indications of volume at metering conditions and of volume at base conditions or of mass is authorized provided that the nature of the displayed quantity is clear and that these indications are available on request.
- (iv) A measuring system may have several devices indicating the same quantity. Each shall meet the requirements of this specification. The scale intervals of the various indications may be different.
- (v) For any measured quantity relating to the same measurement, the indications provided by various devices shall not deviate one from another by more than one scale interval or the greatest of the two scale intervals if they differ, except otherwise provided in clause 5 (see paragraph 5 (10)(i)(c)).
- (vi) Subject to specific provisions for certain types of measuring systems, use of the same indicating device for the indications of several measuring systems (which then have a common indicating device) is authorized provided that one of the following conditions is met:—

- (a) it is impossible to use any two of these measuring systems simultaneously,
- (b) the indications relating to a given measuring system are accompanied by a clear identification of that measuring system and the user may obtain the indication corresponding to any of the measuring systems concerned, using a simple command.

(10) Elimination of air or gases

(i) General requirements

Measuring systems shall be constructed and installed so that during normal operation, neither air intake nor gas release will occur in the liquid upstream of the meter. If there is a risk that this requirement may not be met, the measuring systems shall incorporate a gas elimination device permitting the proper elimination of any air or undissolved gases which may be contained in the liquid before it enters the meter.

The gas elimination device shall be suitable for the supply conditions and be arranged in such a way that the effect due to the influence of the air or gases on the measuring result does not exceed—

- (a) 0.5% of the quantity measured for liquids other than potable liquids and for liquids of a viscosity not exceeding 1 MPa.s,
- (b) 1% of the quantity measured for potable liquids and for liquids of a viscosity exceeding 1 MPa.s.

However, it is not necessary for this effect to be less than 1% of the minimum measured quantity.

The values specified in this paragraph apply to the gas elimination device when it is subject to separate control, e.g. for pattern approval.

In this case, they apply to the differences between:

- * the meter errors with air intake or with gas, and
- * the meter errors without air intake or gas.

(ii) Pumped flow

A gas separator shall be provided when, subject to the provisions in paragraph 2(10) (iv), the pressure at the pump inlet may, even momentarily, fall below either the atmospheric pressure or the saturated vapour pressure of the liquid.

No gas elimination device is required when the pressure at the pump inlet is always greater than the atmospheric pressure and the saturated vapour pressure of the liquid, and if any gaseous formation liable to have a specific effect greater than 1% of the minimum measured quantity cannot form or enter the inlet pipe work of the meter, whatever be the conditions of use.

A gas elimination device is required when the pressure at the pump inlet is always greater than the atmospheric pressure and the saturated vapour pressure of the liquid, but gaseous formations liable to have a specific effect greater than 1% of the minimum measured quantity can occur. When applying this provision, it is necessary to consider, in particular—

- (a) gaseous formations likely to occur owing to thermal contraction during shutdown periods; if gaseous formation is possible, a gas extractor is required.
- (b) air pockets likely to be introduced into the pipework when the supply tank is completely empty; in case there is a possibility of gaseous formation, a special gas extractor is required.

The gas elimination device shall be installed downstream of the pump or be combined with the pump.

If the gas elimination device is installed below the level of the meter, a non-return valve fitted, if necessary, with a pressure limiting device shall be incorporated to prevent the pipework between the two components from emptying.

The loss of pressure caused by the flow of liquid between the gas elimination device and the meter shall be as small as possible.

If the pipework upstream of the meter incorporates several high points, it may be necessary to provide one or

more automatic or manual evacuation devices.

(iii) Non-pumped flow

When a meter is supplied by gravity without use of a pump, and if the pressure of the liquid in all parts of the pipework upstream of the meter and in the meter itself is greater than the saturated vapour pressure of the liquid and the atmospheric pressure at measuring conditions, a gas elimination device is not necessary. However, after the measuring system has been put into service, an arrangement is required to ensure that it remains correctly filled.

If the pressure of the liquid is likely to be lower than the atmospheric pressure while remaining greater than the saturated vapour pressure, an appropriate device shall prevent entry of air into the meter.

If a meter is supplied under gas pressure, the measuring system shall be so constructed that separation of air or gas is avoided. An appropriate device shall prevent entry of gas into the meter.

In all circumstances, the pressure of the liquid between the meter and the transfer point shall be greater than the saturated vapour pressure of the liquid.

(iv) Viscous liquids

Since the effectiveness of gas separators and gas extractors decreases as the viscosity of the liquids increases, these devices may be dispensed with for liquids with a dynamic viscosity of more than 20 mPa.s at 20°C.

In this case, it is necessary to make provisions to prevent entry of air. The pump shall be so arranged that the inlet pressure is always greater than the atmospheric pressure.

If it is not always possible to meet this condition, a device shall be provided to stop the flow of liquid automatically as soon as the inlet pressure falls below the atmospheric pressure. A pressure gauge shall be used to monitor this pressure. These provisions are not necessary if devices are provided which ensure that no air can enter through the joints in the sections of the pipework under reduced pressure and if the measuring system is so

arranged that no air or dissolved gases will be released.

(v) Removal of gases

The gas removal pipe of a gas elimination device shall not include a manually controlled valve if closure of this valve prevents the operation of the gas elimination device. However, if such a closing element is required for safety reasons, it shall be possible to ensure by means of a sealing device that it remains in the open position, unless closure of the valve automatically prevents further measurement.

(vi) Anti-swirl device

If the supply tank of a measuring system is normally to be completely emptied, the outlet of the tank shall be fitted with an anti-swirl device, unless the measuring system incorporates a gas separator.

(vii) General provisions for gas elimination devices

(a) In principle, the gas separated in a gas elimination device is evacuated automatically. However, the automatic operation is not necessary if a device is provided which automatically either stops or sufficiently reduces the flow of liquid when there is a risk of air or gases entering the meter. In the case of shutdown, no measurement shall be possible unless the air or gases are automatically or manually eliminated.

(b) The operational limits of a gas elimination device are as follows:—

(aa) the maximum flowrate(s) for one or more specified liquids,

(bb) the maximum pressure (with no flow running) and minimum pressure (with liquid and without air intake while the pump is running at maximum flowrate) compatible with the correct operation of the gas elimination device,

(cc) the minimum measured quantity for which it is designed.

(viii) Special provisions applicable to gas separators

- (a) Within the error limits specified in paragraph 2(10)(i), a gas separator fitted in a measuring system that does not incorporate a gas indicator as specified in paragraph 2(11) shall ensure the elimination of air or gases mixed with the liquid to be measured under the following test conditions :—
- (aa) without air or gases the measuring system operates at the maximum flow rate and at the minimum pressure specified for the gas separator,
- (bb) then air is introduced or gases are created as long as the measuring system operates. Any proportion by volume of air or gases relative to the liquid is permitted if the gas separator is designed for a maximum flowrate lower than or equal to 20 m³/h; It is limited to 30% if the gas separator is designed for a maximum flowrate higher than 20 m³/h (the volumes of air or gases are measured at atmospheric pressure in determining their percentages). The percentage is considered only when the meter is running.
- Furthermore, when provided, the automatic gas removal device must continue to operate correctly at the maximum pressure fixed for these gas separators.
- (b) Within the error limits specified in paragraph 2(10)(i), a gas separator fitted in a measuring system that incorporates a gas indicator shall ensure the elimination of air or gases mixed with the liquid to be measured under the following conditions :
- (aa) without air or gases the measuring system operates at the maximum flowrate and at the minimum pressure specified for the measuring system,
- (bb) then air is introduced or gases are created as long as the measuring system operates. The proportion by volume of air or gases relative to the liquid does not exceed—
- ... 20% for liquids of a viscosity not exceeding 1 MPa.s, other than potable liquids,

... 10% for potable liquids and for liquids of a viscosity exceeding 1 MPa.s.

The percentages are considered only when the meter is running.

When the proportion by volume of air or gases relative to the liquid is greater than the abovementioned percentages and when the gas separator does not meet the requirements with respect to the maximum permissible errors, the gas indicator must clearly reveal the presence of air or gas bubbles.

- (ix) Special provisions applicable to gas extractors

A gas extractor or special gas extractor shall, at the maximum flowrate of the measuring system, ensure that elimination of an air or gas pocket of a volume (measured at atmospheric pressure) at least equal to the minimum measured quantity with no resulting additional effect greater than 1% of the minimum measured quantity.

Moreover, a special gas extractor shall also be capable of separating continuously a volume of air or gas mixed with the liquid equal to 5% of the volume of liquid delivered at the maximum flowrate without the resulting additional effect exceeding the limits fixed in paragraph 2(10)(i).

Notes :

- (i) A special gas extractor is used mainly in measuring systems mounted on road tankers.
- (ii) Installing a special gas extractor is subject to feeding conditions. Therefore, no performance is required for proportions greater than 5%.

(11) Gas indicator

The gas indicator shall be designed so as to provide a satisfactory indication of the presence of air or gases in the liquid.

The gas indicator shall be installed downstream of the meter. In empty hose measuring systems, the gas indicator may be in the form of a weir-type sight glass and may also be used as the transfer point.

The gas indicator may be fitted with a bleed screw or with any other venting device when it forms

a high point of the pipe work. No pipe must be connected to the venting device. Flow indicating devices (e.g. spinners) may be incorporated in gas indicators provided that such devices do not prevent observation of any gaseous formations which could be present in the liquid.

(12) Transfer point

(i) Measuring systems shall incorporate a transfer point. This transfer point is located downstream of the meter in delivery systems and upstream of the meter in receiving systems.

(ii) Measuring systems may be of two types: "empty hose" systems and "full hose" systems: the term "hose" includes rigid pipe work.

(a) Empty hose systems are, in the case of delivery equipment, measuring systems in which the transfer point is located upstream of the delivery hose. This transfer point may be in the form of either a weir type sight glass, or a closing device combined, in each case, with a system which ensures the emptying of the delivery hose after each measuring operation.

(b) Full hose systems, in the case of delivery equipment, are measuring systems in which the transfer point consists of a closing device located in the delivery line. When the delivery line has a free end, the closing device must be installed as close as possible to this end.

(c) In the case of receiving equipment, the same provisions apply by analogy to the reception pipe work upstream of the meter.

(13) Complete filling of the measuring system

(i) The meter and the pipe work between the meter and the transfer point shall be kept full of liquid during measurement and during shutdown periods.

When this condition is not met, especially in the case of permanent installations, the complete filling of the measuring system up to the transfer point shall be effected manually and monitored during measurement and shutdowns. To ensure complete elimination of air and gases from the measuring system, venting devices

fitted with small sight glasses whenever possible shall be placed in appropriate positions.

(ii) The additional effect of the pipe work between the meter and the transfer point shall not be greater than 1% of the minimum measured quantity due to variations in temperature, equal to—

- 10°C for exposed pipes,
- 2°C for insulated or underground pipes.

To calculate this additional effect the coefficient of thermal expansion for the liquid shall be rounded to 1.10^{-3} per degree Celsius.

(iii) Subject to the provisions in paragraph 2(10)(iii), a pressure maintaining device shall, if necessary, be installed downstream of the meter to ensure that the pressure in the gas elimination device and in the meter is always greater than both the atmospheric pressure and the saturated vapour pressure of the liquid.

(iv) A measuring system in which the liquid could flow in the opposite direction to that of normal flow when the pump is stopped shall be provided with a non-return valve, fitted with a pressure limiting device, if necessary, when reversal of the flow could result in errors greater than the minimum specified volume deviation.

(v) In empty hose measuring systems, the pipework downstream of the meter and, if necessary, the pipework upstream of the meter shall have a high point so that all parts of the measuring system always remain full.

(vi) In full hose measuring systems which are used for measuring liquids other than liquefied gases, the free end of the hose shall incorporate a device which prevents the draining of the hose during shutdown periods.

When a closing device is installed downstream of this device, the volume of the space between them shall be as small as possible and, in all cases, be less than the minimum specified volume deviation.

(vii) If the hose comprises several components, these shall be assembled either by means of a special connector which keeps the hose

full, or by a connection system which is either sealed or requires the use of a special tool to be disconnected.

(14) Draining

- (i) In empty hose measuring systems, draining of the delivery hose referred to in paragraph 2(12)(ii)(a) is ensured by a venting valve. In some cases, this valve may be replaced by special devices, e.g. an auxiliary pump or a compressed gas injector.

In measuring systems intended for minimum measured quantities of less than 10 m³, these draining devices shall operate automatically.

However, when it is not possible, for duly established technical or safety reasons, to deliver (or to receive) the measured volume contained in hoses of an empty hose measuring system (for example, when measuring liquefied carbon dioxide), this volume shall be smaller than or equal to half the minimum specified volume deviation.

- (ii) In full hose measuring systems, particularly those intended for measuring viscous liquids, the nozzle shall be so designed that it cannot retain a volume of liquid exceeding 0.4 times the minimum specified volume deviation.

(15) Variations in the internal volume of full hoses

For full hoses in a measuring system provided with a hose reel, the increase in internal volume due to the change from the coiled hose position when not under pressure to the uncoiled hose position when under pressure without any flow of liquid, shall not exceed twice the minimum specified volume deviation.

If the measuring system is not provided with a hose reel, the increase in internal volume shall not exceed the minimum specified volume deviation.

(16) Branches and bypasses

- (i) In measuring systems intended to deliver liquids, no means shall be provided by which any measured liquid can be diverted downstream of the meter. However, two or more delivery outlets may be permanently installed and operated simultaneously or alternatively provided so that any diversion of flow to other than the intended receiving receptacle(s) cannot be readily

accomplished or is readily apparent. Such means include, for example, physical barriers, visible valves or indications that make it clear which outlets are in operation, and explanatory signs, if necessary.

For measuring systems intended to receive liquids, such provisions apply by analogy.

A manually controlled outlet may be available for purging or draining the measuring system. Effective means shall be provided to prevent the passage of liquid through any such outlet during normal operation of the measuring system.

- (ii) In measuring systems which may operate either with an empty hose or with a full hose and which are equipped with flexible pipes, a non-return valve shall, if necessary, be incorporated in the rigid pipework, leading to the full hose immediately downstream from the selector valve. In addition, the selector valve shall not, in any position, permit connection of the discharge hose, operating as an empty hose to the pipework leading to the full hose.
- (iii) Any connections which may be provided for bypassing the meter shall be closed by means of blanking flanges. However, if the operating requirements make such a bypass necessary, it shall be closed either by means of a closing disc or a double closing device with a monitoring valve in between. It shall be possible to ensure closure by means of seals, or there shall be an automatic monitoring of the double block-and-bleed valve in the bypass giving an alarm signal in case of leakage in this valve.

(17) Control and closing mechanisms

- (i) If there is a risk that the supply conditions can overload the meter, a flow limiting device shall be provided. This device shall be installed downstream of the meter. It shall be possible to seal it.
- (ii) The various positions of the controls of multi-way valves shall be easily visible and located by notches, stops or other fixing devices. Deviations from this requirement are permissible when the adjacent positions of the controls form an angle of 90° or more.

(18) Various provisions

- (i) If provided, filters shall not disturb the measuring operation.

- (ii) In the case of measuring liquid petroleum products, means for vapour recovery shall not influence the accuracy of measurements such that the maximum permissible error is exceeded.

(19) Markings

- (i) Each measuring system, component or sub-system for which pattern approval has been granted shall bear, placed together legibly and indelibly either on the dial of the indicating device or on a special data plate, the following information :—

- (a) pattern approval sign
- (b) manufacturer's identification mark or trademark
- (c) designation selected by the manufacturer, if appropriate
- (d) serial number and year of manufacture
- (e) characteristics as defined in paragraphs 2(3)(i), 3(1)(i)(a), 2(10)(vii)(b), or 3(1)(vii)(a).
- (f) accuracy class, if other than 0.5.

Note : The indicated characteristics should be the actual characteristics of use, if they are known when the plate is affixed. When they are not known, the indicated characteristics are those allowed by the pattern approval certificate.

However, the minimum and the maximum temperatures of the liquids shall appear on the data plate only when they differ from -10°C and $+50^{\circ}\text{C}$ respectively.

The minimum measured quantity of the measuring system shall in all cases be clearly visible on the dial of any indicating device visible to the user during the measurement.

If several meters operate in a single system using common components, the marking required for each part of the system may be combined on a single plate.

When a measuring system can be transported without being dismantled, the markings required for each component may also be combined on a single plate.

- (ii) Any information, markings or diagrams specified by this Recommendation or possibly by the pattern approval certificate, shall be clearly visible on the dial of the indicating device or within proximity to it.

The markings on the dial of the indicating device of a meter forming a part of a measuring system shall not contravene those on the data plate of the measuring system.

- (iii) When volume at base conditions is indicated, these base conditions shall be clearly mentioned in the vicinity of the result of measurement, in the form :

$$T_b = \dots\dots\dots^{\circ}\text{C (or K)}$$

$$P_b = \dots\dots\dots \text{MPa (or kPa or Pa or bar)}.$$

(20) Sealing devices and stamping plate

(i) General

Sealing is preferably carried out by means of lead seals. However, other types of sealing are permitted on fragile instruments or when these seals provide sufficient integrity, electronic seals for instance.

The seals shall, in all cases, be easily accessible.

Sealing should be provided on all parts of the measuring system which cannot be materially protected in any other way against operations liable to affect the measurement accuracy.

It must be prohibited to change parameters which participate in the determination of the results of measurement (parameters for correction and conversion in particular) by means of sealing devices.

Except for direct selling to the public, it may be acceptable that the nature of the measured liquid or its viscosity be manually entered into the calculator at the beginning of the measurement operation [see paragraph 3(1)(v)], even when this datum participates in the correction. This datum and a note explaining that this quantity has been entered manually shall then be printed at the same time as the measurement results.

A plate, referred to as the stamping plate, aimed at receiving the control marks, shall be sealed or permanently attached on a support of the measuring system. It may be combined with the data plate of the measuring system referred to in paragraph 2(19).

In the case of a measuring system used for potable liquids, sealing shall be applied

such that the equipment may be dismantled for cleaning purposes.

(ii) Electronic sealing devices

(a) When access to parameters that participate in the determination of results of measurement is not protected by mechanical sealing devices, the protection shall fulfil the following provisions (except in cases related to the 5th paragraph of paragraph 2(20)(i):—

(aa) access shall only be allowed to authorized people, e.g. by means of a code (key-word) or of a special device (hard key, etc.); the code must be changeable; access by means of only a code is not allowed in the case of direct selling to the public;

(bb) it shall be possible for at least the last intervention to be memorized; the record shall include the date and a characteristic element identifying the authorized person making the intervention [see (a) above]; the traceability of the last intervention shall be assured for at least two years, if it is not over-written on the occasion of a further intervention; if it is possible to memorize more than one intervention, and if deletion of a previous intervention must occur to permit a new record, the oldest record shall be deleted.

(b) For measuring systems with parts which may be disconnected one from another by the user and which are interchangeable, the following provisions shall be fulfilled:—

(aa) it shall not be possible to access parameters that participate in the determination of results of measurements through disconnected points unless the provisions in 2(20)(ii)(a) are fulfilled;

(bb) interposing any device which may influence the accuracy shall be prevented by means of electronic and data processing securities or, if not possible, by mechanical means.

(c) For measuring systems with parts which may be disconnected one from

another by the user and which are not interchangeable, the provisions in 2.20.2.2 apply. Moreover, these measuring systems shall be provided with devices which do not allow them to operate if the various parts are not associated according to the manufacturer's configuration.

Note: Disconnections which are not allowed to the user may be prevented, for example by means of a device that prevents any measurement after disconnecting and reconnecting.

3. Requirements for meters and ancillary devices of a measuring system

(1) Meter

The meter(s) of a measuring system shall meet the following requirements, whether or not it (they) is (are) subject to a separate pattern approval:—

(i) Field of operation

(a) The field of operation of a meter is determined at least by the following characteristics:—

(aa) minimum measured quantity;

(bb) measuring range limited by the minimum flowrate, Q_{min} , and the maximum flowrate, Q_{max} ,

(cc) maximum pressure of the liquid, P_{max} ,

(dd) nature of the liquid(s) to be measured and limits of kinematic or dynamic viscosity when the indication of the nature of the liquid alone is not sufficient for characterizing its viscosity,

(ee) maximum temperature of the liquid, T_{max} ,

(ff) minimum temperature of the liquid, T_{min} .

(b) The value of the minimum measured quantity shall be in the form 1×10^n , 2×10^n or 5×10^n authorised units of volume, n being a positive or negative whole number, or zero.

(c) In general, the ratio between the maximum and the minimum flowrate of the meter shall be:—

(i) at least equal to ten for meters

for liquids having a viscosity less than 20 MPa.s at measurement temperature, other than liquefied gases,

- (ii) at least equal to five for meters for liquids having a viscosity equal to or greater than 20 MPa.s and for meters for liquefied gases.

However, when the requirements applicable to a particular measuring system specify a lower ratio for that system or its meter, the ratio for the meter may be less than specified above, without being lower than two in application of 2.3(iii).

(ii) Metrological requirements

- (a) The maximum permissible errors for a meter, within its field of operation, are equal to those specified in line B of Table 2.
- (b) For any quantity equal to or greater than five times the minimum measured quantity, the repeatability error of the meter shall not be higher than two-fifths of the value specified in line A of Table 2.
- (c) For a given liquid within their fields of operation, meter shall present a magnitude of the difference between the initial intrinsic error and the error after the endurance test equal to or less than the value specified in line B in Table 2.

(iii) Connections between the flow sensor and the indicating device

In the text, the expression "flow sensor" also means "volume sensor".

The connections between the flow sensor and the indicating device shall be reliable and, for electronic devices, durable, in accordance with paragraphs 4(1)(iii) and 4(3)(ii).

This provision also applies to connections between primary and secondary devices for electromagnetic meters.

(iv) Adjustment device

Meters may be provided with an adjustment device which permits

modification of the ratio between the indicated volume and the actual volume of liquid passing through the meter, by a simple command.

When this adjustment device modifies this ratio in a discontinuous manner, the consecutive values of the ratio shall not differ by more than 0.0005 for meters intended to equip measuring systems of class 0.3, and 0.001 for other meters.

Adjustment by means of a bypass of the meter is prohibited.

(v) Correction device

Meters may be fitted with correction devices; such devices are always considered as an integral part of the meter. The whole of the requirements which apply to the meter, in particular the maximum permissible errors specified in paragraph 3(1)(ii)(a), are therefore applicable to the corrected volume (at metering conditions).

In normal operation, non-corrected volume shall not be displayed.

The aim of a correction device is to reduce the errors as close to zero as possible.

All the parameters which are not measured and which are necessary for correcting shall be contained in the calculator at the beginning of the measurement operation.

The correction device shall not allow the correction of a pre-estimated draft in relation to time or volume flow, for example.

Associated measuring instruments shall be fitted with checking devices, as specified in paragraph 4(3)(vi).

(vi) Measuring systems equipped with volumetric meters

The periodic variation of a volumetric meter shall be less than half the minimum specified volume deviation.

When a volumetric meter is approved separately, the pattern approval certificate shall indicate the value of its cyclic volume.

[भाग II-खण्ड 3(i)]

(vii) Measuring systems equipped with turbine meters

- (a) The pressure downstream of the meter shall satisfy the manufacturer's specification. The minimum pressure shall be indicated on the data plate of the meter.

- (b) Measuring systems equipped with turbine meters shall be fitted with flow straightening devices for preventing, as far as possible, the liquid from any possible rotation and for regulating the flow at the inlet of the meter. These are straight pipes, or flow straighteners, or a combination of straight pipes and a flow straightener.

The flow straightening device shall be placed immediately upstream of the meter and its internal diameter shall be equal to the diameter of the inlet of the meter.

The length of the necessary straight pipes and the characteristics of the flow straighteners are specified by the pattern approval of turbine meters.

- (c) Each turbine meter shall be followed by a straight pipe having an internal diameter equal to the outlet diameter of the meter and a length of at least five times this diameter.

(viii) Measuring systems equipped with electromagnetic meters

- (a) Measuring systems equipped with electromagnetic meters shall be fitted with a straight pipe upstream of the meter and with a straight pipe downstream of the meter.

The upstream pipe shall have an internal diameter equal to the inlet diameter of the meter and a length of at least ten times this diameter.

The downstream pipe shall have an internal diameter equal to the outlet diameter of the meter and a length of at least five times this diameter.

- (b) The time necessary for determining the minimum measured quantity at maximum flow rate, must be at least twenty times the duration of one complete cycle for meters using a.c. or pulsed d.c. field excitation.

- (c) The maximum permissible cable length between primary and secondary devices, shall be not more than 100 metres or not more than the value L expressed in metres according to the following formula, whichever is smaller:

$$L = (k \times c) / (f \times C)$$

Where:

$$k = 2 \times 10^{-5} \text{ m}$$

c is the conductivity of the liquid, in S/m

f is the field frequency during the measuring cycle, in Hz

C is the effective cable capacitance per metre, in F/m

(2) Indicating device

(i) General provisions

- (a) Reading of the indications shall be precise, easy and non-ambiguous whatever position the indicating device comes to rest; if the device comprises several elements, it shall be arranged in such a way that the reading of the measured volume can be made by simple juxtaposition of the indications of the different elements. The decimal sign shall appear distinctly.

- (b) The scale interval of indication shall be in the form 1×10^n , 2×10^n or 5×10^n authorized units of volume, where n is a positive or negative whole number, or zero.

- (c) Non-significant scale intervals should be avoided. This does not apply to price indications.

- (d) The minimum specified volume deviation shall be equal to or greater than the following value:—

- (i) for continuous indicating devices, the volume corresponding to 2mm

on the scale or to one-fifth of the scale interval (of the first element for mechanical indicating devices), whichever is greater,

- (ii) for discontinuous indicating device, the volume corresponding to two scale intervals.

(ii) Mechanical indicating device

- (a) When the graduation of an element is entirely visible, the value of one revolution of that element shall be in the form 10^n authorized units of volume; this rule however, does not apply to the element corresponding to the maximum range of the indicating device.
- (b) On an indicating device having several elements, the value of each revolution of an element whose graduation is entirely visible must correspond to the scale interval of the following element.
- (c) An element of the indicating device may have continuous or discontinuous movement, but when elements other than the first have only part of their scales visible through the windows, these elements shall have discontinuous movement.
- (d) The advance by one figure of any element having discontinuous movement shall occur and be completed when the preceding element passes from 9 to 0.
- (e) When the first element has only a part of its scale visible through a window and has a continuous movement, the dimension of that window shall be at least equal to 1.5 times the distance between two consecutive graduated scale marks.
- (f) All scale marks shall have the same width, constant along the line and not exceeding one quarter of the scale spacing. The apparent scale spacing shall be equal to or greater than 2 mm. The apparent height of the figures shall be equal to or greater than 4 mm, unless otherwise specified in the requirements for particular measuring systems.

(iii) Electronic indicating device

The continuous display of volume during the period of measurement is only mandatory in the case of direct selling to the public. However, if interrupting the display of volume interrupts the action of some checking facilities that are mandatory or necessary to ensure correct measurement, the volume passing through the meter during each interruption shall be smaller than or equal to the minimum measured quantity.

(iv) Zero setting device for volume indicating device

- (a) A volume indicating device may be provided with a device for setting the indication to zero either by manual operation or by means of an automatic system.
- (b) The zero setting device shall not permit any alteration of the measurement result shown by the volume indicating device (other than by making the result disappear and displaying zeros).
- (c) Once the zeroing operation has begun it shall be impossible for the volume indicating device to show a result different from that of the measurement which has just been made, until the zeroing operation has been completed.

Indicating devices on fuel dispensers and electronic measuring systems shall not be capable of being reset to zero during measurement. On other measuring systems, either this provision shall be fulfilled or a clearly visible notice shall be provided on the indicating device stating that this operation is prohibited.

- (d) On continuous indicating devices, the residual indication after return to zero shall not be more than half the minimum specified volume deviation.
- (e) On discontinuous indicating devices, the indication after return to zero shall not be zero without any ambiguity.

(3) Price indicating device

- (i) A volume indicating device with aligned figures and zero setting may be

[भाग II - खण्ड 3(i)]

complemented with a price indicating device, also with aligned figures and zero setting.

- (ii) The selected unit price shall be displayed by an indicating device before the start of the measurement. The unit price shall be adjustable; changing the unit price may be carried out either directly on the measuring system or through peripheral equipment.

The indicated unit price at the start of a measurement operation shall be valid for the whole transaction. A new unit price shall only be effective at the moment a new measurement operation may start.

A time of at least 5 s. shall elapse between indicating a new unit price and before the next measurement operation can start, if the unit price is set from peripheral equipment.

- (iii) The provisions in paragraph 3.(2) relating to volume indicating devices apply also, by analogy, to the price indicating devices.
- (iv) The monetary unit used, or its symbol, shall appear in the immediate vicinity of the indication.
- (v) The zero setting devices of the price indicating device and of the volume indicating device shall be designed in such a way that zeroing either indicating device automatically involves zeroing the other.
- (vi) The minimum specified price deviation shall be greater than or equal to the following value:—
- for continuous indicating devices, the price corresponding to 2 mm on the scale or to one-fifth of the scale interval (of the first element for mechanical indicating devices), whichever is greater,
 - for discontinuous indicating devices, the price corresponding to two scale intervals.

However, the interval of one-fifth of the scale interval or of 2 mm in the case of the first hyphen or the scale interval in the case of the second hyphen needs not correspond to a value less than that of the smallest coin in circulation in the country in which the equipment is used.

- (vii) The difference between the indicated price and the price calculated from the unit price and the indicated volume shall not exceed the minimum specified price deviation.

However, this difference need not be less than the smallest monetary value as defined in paragraph 3(3)(vi).

Moreover, this requirement does not apply when the unit price has been changed between two measurements.

- (viii) On continuous indicating devices, the residual indication after zeroing shall not exceed half the minimum specified price deviation. However, this indication need not be less than the smallest monetary value as defined in paragraph 3(3)(vi).
- (ix) On discontinuous indicating devices, the indication after zeroing shall be zero without any ambiguity.

(4) Printing device

- (i) The printed scale interval shall be in the form of 1×10^n , 2×10^n or 5×10^n authorized units of volume, n being a positive or negative whole number, or zero, and shall not be greater than the minimum specified volume deviation.

The printed scale interval shall not be smaller than the smallest scale interval of the indicating devices.

- (ii) The volume printed shall be expressed in one of the units authorized for the indication of volume.

The figures, the unit used or its symbol and the decimal sign, if any, shall be printed on the ticket by the device.

- (iii) The printing device may also print information identifying the measurement such as: sequence number, date, identification of the dispenser, type of liquid, etc.

If the printing device is connected to more than one measuring system, it must print the identification of the relevant system.

- (iv) If a printing device allows repetition of the printing before a new delivery has started, copies shall be clearly marked as such, for example by printing, "duplicate".
- (v) If the volume is determined by the difference between two printed values, even if one is expressed in zeros, it shall be impossible to withdraw the ticket from the printing device during measurement.
- (vi) Where the printing device and volume indicating device each have a zeroing

that resetting one of them to zero also resets the other.

- (vii) The printing device may print, in addition to the measured quantity, either the corresponding price or this price and the unit price.

In the case of "direct selling to the public" it may also print only the price to be paid (without the volume) when it is connected to a volume indicating device and to a price indicating device both of which are visible to the purchaser.

The figures, the monetary unit used or its symbol and the decimal sign, if any, shall be printed by the device.

- (viii) The printed price scale interval shall be in the form 1×10^n , 2×10^n or 5×10^n monetary units, n being a positive or negative whole number, or zero; it shall not exceed the minimum specified price deviation. However, it need not be less than the smallest monetary value specified in paragraph 3(3)(vi).

- (ix) If the volume indicating device is not fitted with a price indicating device, the difference between the printed price and the price calculated on the basis of the indicated volume and the unit price shall comply with the requirements in paragraph 3(3)(vii).

- (x) Electronic printing devices are also subject to the requirements in paragraph 4(3)(v).

(5) Memory device

- (i) Measuring systems may be fitted with a memory device to store measurement results until their use or to keep a trace of commercial transactions, providing proof in case of a dispute. Devices used to read stored information are considered as included in the memory devices.
- (ii) The medium on which data are stored must have sufficient permanency to ensure that the data are not corrupted under normal storage conditions. There shall be sufficient memory storage for any particular application.
- (iii) When the storage is full, it is permitted to delete memorized data when both the following conditions are met:
- data are deleted in the same order as the recording order and the rules established for the particular application are respected,

- deletion is carried out after a special manual operation.

- (iv) Memorization shall be such that it is impossible in normal use to modify stored values.

- (v) Memory devices shall be fitted with checking facilities according to paragraph 4(3)(v). The aim of the checking facility is to ensure that stored data correspond to the data provided by the calculator and that restored data correspond to stored data.

(6) Pre-setting device

- (i) The selected quantity is pre-set by operating a device provided with scales and scale marks or a numerical device which indicates that quantity. The preset quantity shall be indicated before the start of the measurement.
- (ii) Where pre-setting is effected by means of several controls which are independent of each other, the scale interval corresponding to one control shall be equal to the pre-setting range of the control of the next lower order.
- (iii) Pre-setting devices may be so arranged that the repetition of a selected quantity does not require a new setting of the controls.
- (iv) Where it is possible to view simultaneously the figures of the display device of the pre-setting device and those of the volume indicating device, the former shall be clearly distinguishable from the latter.
- (v) Indication of the selected quantity may, during measurement, either remain unaltered or return progressively to zero. However, for an electronic pre-setting device it is acceptable to indicate the present value on the indicating device for volume or price by means of a special operation with the restriction that this value shall be replaced by the zero indication for volume or price before the measurement operation can start.
- (vi) In the case of a prepaid or pre-ordered delivery, the difference found under normal operating conditions, between the pre-set quantity and the quantity shown by the volume or price indicating device at the end of the measurement operation, shall not exceed the minimum specified volume or price deviation.

- (vii) The pre-set quantities and the quantities shown by the volume indicating device shall be expressed in the same unit. This unit (or its symbol) shall be marked on the pre-setting mechanism.
- (viii) The scale interval of the pre-setting device shall not be less than the scale interval of the indicating device.
- (ix) Pre-setting devices may incorporate a device to permit the flow of liquid to be stopped quickly when necessary.
- (x) Measuring systems with a price indicating device may also be fitted with a price pre-setting device which stops the flow of the liquid when the quantity delivered corresponds to the pre-set price. The requirements in paragraph 3(6)(i) to 3(6)(ix) apply by analogy.

(7) Conversion device

- (i) Measuring systems may be fitted with a conversion device as defined in paragraph 1(12) of Part 1. The provisions of the paragraph 3(7) mainly apply to electronic conversion devices in which conversion calculations are made numerically by an electronic computer. Analogous provisions could apply by analogy to mechanical conversion devices.
- (ii) The calculation of the conversion factor shall be made according to these specifications.
- (iii) As a rule, the parameters which characterize the measured liquid and which intervene in the conversion formula shall be measured using associated measuring instruments. However, some of these parameters may be not measured, or associated measuring instruments may be not subject to control when their influence on the conversion factor is negligible (less than one-tenth of the maximum permissible error as specified in paragraph 2(5)(i).

For example, in many cases it is possible to make a conversion to volume in base conditions by measuring temperature only, when pressure and density vary little.

- (iv) Associated measuring instruments shall comply with applicable International Recommendations and Standards. In addition, maximum permissible errors for

these instruments are those specified in paragraph 2(7)(ii).

- (v) Associated measuring instruments shall be installed near the meter so as to determine the relevant quantities as they exist in the meter in a sufficiently accurate way.

The changes in indication due to the location of the measuring points shall not exceed 0.2 times the maximum permissible error for the measuring system. Subject to fulfilment of this requirement, the same associated measuring instruments may be used for making conversions (and corrections) for several meters.

These instruments shall not affect the correct functioning of the meter(s).

Note : These requirements are checked by calculation.

- (vi) All the parameters which are not measured and which are necessary for the conversion shall be present in the calculator at the beginning of the measurement operation. It must be possible to print or to indicate them from the calculator.

For a mechanical conversion device that cannot print or indicate these values, a seal must be broken to change any setting.

- (vii) In addition to the volume at metering conditions and the volume in base conditions or the mass, which shall be displayed according to paragraph 2(9)(ii) the values of other measured quantities (density, pressure, temperature) shall be accessible for each test measurement.

Scale intervals for density, pressure and temperature shall be smaller than or equal to one quarter of the maximum permissible errors fixed in paragraph 2(7)(ii) for associated measuring instruments.

(8) Calculator

All parameters necessary for the elaboration of indications that are subject to legal metrology control, such as unit price, calculation table, correction polynomial, etc. shall be present in the calculator at the beginning of the measurement operation.

The calculator may be provided with interfaces permitting the coupling of peripheral equipment. When these

interfaces are used, the instrument shall continue to function correctly and its metrological functions shall not be capable of being affected.

4. Measuring systems equipped with electronic devices

(1) General requirements

(i) Electronic measuring systems shall be designed and manufactured such that their errors do not exceed the maximum permissible errors as defined in paragraph 2(5) under rated operating conditions.

(a) Interruptible electronic measuring systems shall be designed and manufactured such that, when they are exposed to the disturbances specified in paragraph 4 of Annexure A.

- either (a) significant faults do not occur,
- or (b) significant faults are detected and acted upon by means of checking facilities.

This provision may apply separately to:

- each individual cause of significant fault and/or
- each part of the measuring system.

(b) Non-interruptible measuring systems shall be designed and manufactured in such a way that no significant faults occur when they are exposed to the disturbances specified in paragraph 4 of Annexure A.

(ii) It is the responsibility of the manufacturer to decide whether a given pattern of measuring system is interruptible or not, taking into account the applicable rules of security. However, measuring systems for direct selling to the public shall be interruptible.

When, at the time of pattern approval, it is not possible to specify the future utilization of the instrument, the requirements in paragraph 4(1)(i)(b) apply.

(iii) The requirements in paragraph 4(1)(i) shall be met durably. For this purpose electronic measuring systems shall be provided with the checking facilities specified in 4(3).

(iv) A pattern of a measuring system is presumed to comply with the requirements in paragraph 4(1)(i) and paragraph 4(1)(iii) if it passes the inspection and tests specified in paragraph 6(1)(xi)(a) and paragraph 6(1)(xi)(b).

(v) Measuring systems shall permit the retrieval of the information relating to the measured volume contained within the instrument when a significant fault occurred and was detected by checking facilities.

(2) Power supply device

(i) When the flow is not interrupted during the failure of the principal power supply device, the measuring system shall be provided with an emergency power supply device to safeguard all measuring functions during that failure.

(ii) When the flow is interrupted during the failure of the principal power supply device, the provisions in paragraph 4(2)(ii) shall be met, or data contained at the moment of the failure shall be saved and displayable on an indicating device subject to legal metrology control for sufficient time to permit the conclusion of the current transaction.

The absolute value of the maximum permissible error for the indicated volume in this case is increased by 5% of the minimum measured quantity.

(3) Checking facilities

(i) Action of checking facilities

The detection by the checking facilities of significant faults shall result in the following actions, according to the type:

- (a) Checking facilities of type N: a visible or audible alarm for the attention of the operator.
- (b) Checking facilities of type I or P:
 - (aa) for non-interruptible measuring systems:

- automatic correction of the fault, or
- stopping only the faulty device when the measuring system without that device continues to comply with the regulations, or
- a visible or audible alarm for the operator; this alarm shall continue until the cause of the alarm is suppressed. In addition, when the measuring system transmits data to peripheral equipment, the transmission shall be accompanied by a message indicating the presence of a fault.

Note : The third hyphen is not applicable for the disturbances specified in Para 4 of Annexure A. In addition, the instrument may be provided with devices to estimate the amount of liquid having passed through the installation during the occurrence of the fault. The result of this estimate shall not be capable of being mistaken for a valid indication.

- (bb) for interruptible measuring systems, in particular for fuel dispensers:
- automatic correction of the fault, or
 - stopping only the faulty device, when the measuring system without that device continues to comply with the regulations, or
 - stopping the flow.

- (ii) Checking facilities for the measurement transducer

The objective of these checking facilities is to verify the presence of the transducer, its correct operation and the correctness of data transmission.

- (a) When the signals generated by the flow sensor are in the form of pulses, each pulse representing an elementary volume, at least security level B defined by ISO 6551 *Cabled transmission of electric and/or electronic pulsed data* is required.

These checking facilities shall be of type P and the checking shall occur at time intervals not exceeding the duration of the measurement of an amount of liquid equal to the minimum specified volume deviation.

It shall be possible during pattern approval and initial verification to check that these checking facilities function correctly:

- (aa) by disconnecting the transducer, or
- (bb) by interrupting one of the sensor's pulse generators, or
- (cc) by interrupting the electrical supply of the transducer.

- (b) For electromagnetic meters only, where the amplitude of the signals generated by the measurement transducer is proportional to the flowrate, the following procedure may be used:

A simulated signal with a shape similar to that of the measurement signal is fed into the input of the secondary device, representing a flowrate between the minimum and maximum flowrate of the meter. The checking facility shall check the primary and the secondary device. The equivalent digital value is checked to verify that it is within predetermined limits given by the manufacturer and consistent with the maximum permissible errors.

This checking facility shall be of type P or I. In the latter case, the checking shall occur at least every five minutes.

Note : Following this procedure, additional checking facilities (more than two electrodes, double signal transmission etc.) are not required.

- (c) For other technologies checking facilities providing equivalent levels of security remain to be developed.

(iii) Checking facilities for the calculator

The objective of these checking facilities is to verify that the calculator system functions correctly and to ensure the validity of the calculations made.

There are no special means required for indicating that these checking facilities function correctly.

- (a) The checking of the functioning of the calculation system shall be of type P or I. In the latter case, the checking shall occur at least every five minutes, except in the case of fuel dispensers, for which it shall occur at each delivery. The objective of the checking is to verify that:

(aa) the values of all permanently memorized instructions and data are correct, by such means as—

- summing up all instructions and data codes and comparing the sum with a fixed value,
- line and column parity bits (LRC and VRC),
- cyclic redundancy check (CRC 16),
- double independent storage of data,
- storage of data in "safe coding", for example protected by checksum, line and column parity bits,

(bb) all procedures of internal transfer and storage of data relevant to the measurement result are performed correctly, by such means as :

- write-read routine,
- conversion and re-conversion of codes,
- use of "safe coding" (checksum, parity bit),
- double storage.

- (b) The checking of the validity of calculations shall be of type P. This consists of checking the correct value of all data related to the measurement whenever these data are internally stored or transmitted

to peripheral equipment through an interface; this check may be carried out by such means as parity bit, checksum or double storage. In addition, the calculation system shall be provided with a means of controlling the continuity of the calculation program.

(iv) Checking facility for the indicating device

The objective of this checking facility is to verify that the primary indications are displayed and that they correspond to the data provided by the calculator. In addition, it aims at verifying the presence of the indicating devices, when they are removable. These checking facilities shall either have the form as defined in paragraph 4(3)(iv)(a) or the form as defined in paragraph 4(3)(iv)(b).

- (a) The checking facility of the indicating device is of type P; however, it may be of type I if a primary indication is provided by another device of the measuring system, or if the indication may be easily determined from other primary indications (for example, in the case of a fuel dispenser it is possible to determine the price to pay from the volume and the unit price).

Means may include, for example:

- (aa) for indicating devices using incandescent filaments or LEDs, measuring the current in the filaments,
- (bb) for indicating devices using fluorescent tubes, measuring the grid voltage,
- (cc) for indicating devices using electromagnetic shutters, checking the impact of each shutter,
- (dd) for indicating devices using multiplexed liquid crystals, output checking of the control voltage of segment lines and of common electrodes, so as to detect any disconnection or short circuit between control circuits.

- (b) The checking facility for the indicating device shall include type I or type P checking of the electronic circuits used for the indicating device (except the driving circuits of the

display itself); this checking shall meet the requirements in paragraph 4(3)(i)(a).

It shall also provide visual checking of the entire display which shall meet the following description:—

(aa) for fuel dispensers:

- displaying all the elements ("eights" test)
- blanking all the elements ("blank" test)
- displaying "zeros"
- Each step of the sequence shall last at least 0.75 second.

(bb) for all other measuring systems, the test sequence as described under (a) or any other automatic test cycle which indicates all possible states for each element of the display.

This visual checking facility shall be of type I for fuel dispensers and of type N for other measuring systems, but it is not mandatory for a malfunction to result in the actions described in paragraph 4(3)(i).

(c) It shall be possible during verification to determine that the checking facility of the indicating device is working, either:

- by disconnecting all or part of the indicating device, or
- by an action which simulates a failure in the display, such as using a test button.

(v) Checking facilities for ancillary devices

An ancillary device (repeating device, printing device, self-service device, memory device, etc.) with primary indications shall include a checking facility of type I or P. The object of this checking facility is to verify the presence of the ancillary device, when it is a necessary device, and to verify the correct transmission of data from the calculator to the ancillary device.

In particular, the checking of a printing device aims at ensuring that the printing controls correspond to the data transmitted by the calculator. At least the following shall be checked:

- presence of paper,
- the electronic control circuits (except the driving circuits of the printing mechanism itself).

It shall be possible during pattern approval and other verifications to check that the checking facility of the printing device is functioning by an action simulating a printing fault, such as using a test-button.

Where the action of the checking facility is a warning, this shall be given on or by the ancillary device concerned.

(vi) Checking facilities for the associated measuring instruments

Associated measuring instruments shall include a checking facility of type P. The aim of this checking facility is to ensure that the signal given by these associated instruments is inside a pre-determined measuring range.

Examples:

- four wire transmission for resistive sensors,
- frequency filters for density meters,
- control of the driving current for 4-20 mA pressure sensors.

5. Requirements specific to certain types of measuring systems

(1) Fuel dispensers

Except where otherwise specified, the requirements in this sub-clause do not apply to LPG dispensers.

- (i) By design, the ratio between the maximum flowrate and the minimum flowrate for these systems shall be at least ten; on site, this ratio may be smaller provided that it is not less than five.
- (ii) When the measuring system includes its own pump, a gas elimination device shall be installed, immediately upstream of the meter inlet. Where a gas indicator is fitted, it shall not have a venting device as mentioned in paragraph 2(11).
- (iii) When the measuring system is intended for installation in a centrally pumped system, or for a remote pump, the general provisions in paragraph 2(10) shall be applied.

If it is not intended to install a gas elimination device the manufacturer or

installer has to prove that there is no risk for air intake or gas release. In this case the minimum level in the storage tank must be automatically secured and any leakage shall be checked [see also paragraph 2(10)(ii)].

- (iv) Fuel dispensers shall be equipped with a device for resetting the volume indicating device to zero.

The minimum height for the figures of the resettable volume indicator is 10 mm.

If these systems also include a price indicating device, this indicating device shall be fitted with a zero resetting device. The minimum height for the price indicator remains 4 mm [paragraph 3(2)(ii)(f)].

- (v) When only one nozzle can be used during a delivery, and after the nozzle has been replaced, the next delivery shall be inhibited until the indicating device has been reset to zero.

When two or more nozzles can be used simultaneously or alternately, and after the utilized nozzles have been replaced, the next delivery shall be inhibited until the indicating device has been reset to zero. Moreover, by design, the provisions in the first paragraph of paragraph 2(16)(i) shall be fulfilled.

The above requirements do not apply when an auxiliary hand pump is used.

- (vi) Measuring systems having a maximum flowrate not greater than $3.6 \text{ m}^3/\text{h}$ shall have a minimum delivery not exceeding 5 L.
- (vii) When the measuring system is fitted with a ticket printing device which is subject to control, this printing device shall comply with the relevant requirements in 3.4. In addition, any printing operation shall prevent the continuation of the delivery until a reset to zero has been performed. However, the printing operation shall not change the quantity indicated on the indicating device.
- (viii) Fuel dispensers shall be interruptible.
- (ix) In addition to requirements in paragraph 4(2)(ii), electronic fuel dispensers shall be such that the minimum duration of operation of the display shall be either—
- (a) at least 15 min continuously and automatically after the failure of the principal electrical supply, or

- (b) a total of at least 5 min in one or several periods controlled manually during one hour after the failure.

Note : If a test during pattern approval is necessary to verify that the fuel dispenser fulfils this requirement, the instrument has to be supplied with electric power normally for the 12 hours which preceded the test. Before this supply the battery (if provided) may be unloaded.

In addition, fuel dispensers shall be designed so that an interrupted delivery cannot be continued after the power supply device has been re-established if the power failure has lasted more than 15 s.

- (x) Electronic fuel dispensers shall be such that the delay time between the measurement value and the corresponding indicated value shall not exceed 500 ms.

Several fuel dispensers may have a common indicating device if and only if the first provision in paragraph 2(9)(vi) is met.

- (xi) The checking of the operation of the calculator, as described in paragraph 4(3)(iii)(a), shall be performed at least once for each delivery.

- (xii) It is not required to display volumes, and prices if applicable, that correspond to a small number of scale intervals at the beginning of the delivery, and to start the display with that volume and the corresponding price.

The volume thus hidden shall not be greater than two times the minimum specified volume deviation. The hidden price shall not be greater than the price corresponding to that volume.

- (2) *Measuring systems on road tankers for the transport and delivery of liquids of low viscosity ($\leq 20 \text{ MPa.s}$) and stored at atmospheric pressure with the exception of potable liquids*

- (i) The provisions hereafter apply to measuring systems mounted on road tankers or transportable tanks.

- (ii) Tanks equipped with measuring systems may comprise one or more compartments.
- (iii) The compartments of road tankers shall be fitted with an anti-swirl device, except when the measuring system is fitted with a gas separator which complies with paragraph 2(10)(viii).
- (iv) When a tank comprises more than one compartment, each compartment shall be provided with an individual (manual or automatic) closing device in each outlet line.
- (v) In conformity with national-regulations on their use, each measuring system shall be allocated to a specific product or to a range of products for which the meter has been approved.
- The pipework shall, as far as possible, be designed so that products cannot become mixed in the measuring system.
- (vi) Subject to the requirements in paragraph 2(16), a measuring system mounted on a road tanker may include empty or full hoses or both. Where several hoses are intended to operate alternatively, the changing of the delivery path shall be impossible during a measurement operation. To this end, the change of the delivery path may be linked to the resetting to zero of the volume indicating device.
- (vii) The volume indicating device shall include a zero resetting device complying with paragraph 3(2)(iv).
- When the measuring system is fitted with a ticket printing device, any printing operation shall prevent the continuation of the delivery until a reset to zero has been performed, except for printing devices determining the delivered volume by means of two consecutive indications.
- (viii) Measuring systems mounted on road tankers may be designed to operate by pump only, or by gravity only, or with the choice of either pump or gravity, or by gas pressure.
- (a) Measuring systems fed by pump only may operate either empty hose or full hose.
- (b) If there is a risk that the requirements in paragraph 2(10)(ii) related to the absence of air or gas cannot be complied with, the meter shall have one of the following gas elimination devices upstream of it:
- a suitable gas separator conforming to paragraph 2(10)(viii),
 - a special gas extractor, conforming to paragraph 2(10)(ix),
 - a gas extractor, conforming to paragraph 23(10)(ix).
- When, in a measuring system, the pressure at the outlet of the meter can be lower than the atmospheric pressure while remaining higher than the saturated vapour pressure of the measured product, the above devices shall be combined with an automatic system for slowing down and stopping the flow to prevent any air from entering the meter.
- When the pressure at the outlet of the meter cannot be lower than atmospheric pressure (this is especially the case for systems operating solely full hose), the use of automatic devices for slowing down and stopping the flow is not required.
- (c) The special gas extractor shall be fitted with a sight glass.
- (d) Measuring systems operating solely by gravity shall comply with the following requirements.
- (e) The equipment shall be so constructed that the total contents of the compartment(s) can be measured at a flowrate greater than or equal to the minimum flowrate of the measuring system.
- (f) If there are connections with the gas phase in the tank of the road

tanker, appropriate devices shall prevent any gas from entering the meter.

- (g) The requirements in paragraph 2(10)(iii) concerning non-pumped flow shall apply.

A pump downstream of the transfer point for increasing the flowrate may be authorized if the foregoing provisions are complied with. This pump shall not cause a fall in pressure in the meter.

- (h) For measuring systems which include a manual release to the atmosphere immediately downstream of the transfer point, a gas indicator is mandatory.

- (i) Measuring systems capable of being operated either by gravity or by pump shall comply with the requirements in paragraph 5(2)(viii)(a) and 5(2)(viii)(b).

- (j) Measuring systems operated by means of gas pressure may operate empty hose or full hose. The pipework which links the meter to the device intended to prevent any gas from entering the meter as specified in point paragraph 2(10)(iii) shall have no constriction or component likely to cause a pressure loss which could generate gas pockets by releasing the gas dissolved in the liquid.

These systems shall include a pressure gauge which indicates the pressure in the tank. The dial of this gauge shall indicate the range of permissible pressures.

(3) Measuring systems for the unloading of ships' tanks and of rail and road tankers using an intermediate tank

- (i) Measuring systems designed to measure volumes of liquids during the unloading of ships' tanks and of rail and road tankers may include an intermediate tank in which the liquid level determines the transfer point. This intermediate tank may be designed to ensure the elimination of gas.

The cross section of the intermediate tank shall be such that a volume equal to the

minimum specified volume deviation corresponds to a difference in level of at least 2 mm.

- (ii) In the case of road and rail tankers, the intermediate tank shall automatically ensure a constant level, visible or detectable, at the beginning and at the end of the measurement operation. The level is considered to be constant when it settles within a range corresponding to a volume of no more than the minimum specified volume deviation.

- (iii) In the case of ships' tanks, it is not necessary to provide for the automatic maintenance of a constant level. Where such a provision is not made, it shall be possible to measure the contents in the intermediate tank.

If the ship's tank is unloaded by means of pumps located in the bottom of the ship, the intermediate tank may be used only at the beginning and at the end of the measurement operation.

(4) Measuring systems for liquefied gases under pressure (other than LPG dispensers)

- (i) Only full hose measuring systems are authorized.

- (ii) A pressure maintaining device, located downstream of the meter, shall ensure that the product in the meter remains in a liquid state during the measurement. The necessary pressure may be maintained either at a fixed value or at a value adjusted to suit the measurement conditions.

- (a) When the pressure is maintained at a fixed value, this value shall be at least equal to the vapour pressure of the product at a temperature 15°C above the highest possible operating temperature. It shall be possible to protect the adjustment of the pressure maintaining device with a seal.

- (b) When the pressure is adjusted to suit the measurement conditions, this pressure shall exceed the vapour pressure of the liquid during the measurement by at least 100 kPa (1 bar). This adjustment shall be automatic.

- (c) For stationary measuring systems for industrial use, the competent metrology service may authorize

manually-adjustable pressure maintaining devices. The pressure at the meter outlet shall then be at least equal to the vapour pressure of the product at a temperature 15°C above the temperature of the measurement. It is then necessary to attach a diagram to the measuring system, giving the vapour pressure of the measured product as a function of its temperature. If it is anticipated that these measuring systems may have to operate unsupervised over long periods, the temperature and pressure shall be registered continuously by means of appropriate instruments.

- (iii) A gas elimination device shall be fitted upstream of the meter. However, if it is demonstrated that no vapour release will occur during measurements a gas elimination device is not mandatory. This demonstration shall include tests under the worse conditions.

- (a) The gas separator shall comply with the general requirements in paragraph 2(10)(i), either for the liquefied gas itself or for a liquid of higher viscosity.

However, because of the low viscosity of liquefied gases and due to the difficulty of control, it is accepted that when the length of the pipework linking the meter to the feed tank does not exceed 25 m, a gas separator may be approved if its useful volume is at least equal to 1.5% of the volume delivered in one minute at maximum flowrate. When the length of this pipework exceeds 25 m, the useful volume of the gas separator shall be at least equal to 3% of the volume delivered in one minute at maximum flowrate.

The gas outlet pipe of the separator may be connected to the space in the feed tank which contains the gaseous phase, or to an independent pressure maintaining device set to a pressure from 50 to 100 kPa (0.5

to 1 bar) lower than the pressure at the meter outlet. This pipe may incorporate a shut-off valve, which meets the requirements in paragraph 2(10)(v).

- (b) The volume of the condenser tank depends on the volume of the pipework between the supply tank valve and the pressure maintaining valve, downstream of the meter. The volume of this condenser tank shall be at least equal to twice the reduction in volume of the liquid which is likely to occur between these valves if the temperature drops by a value conventionally fixed at 10°C for exposed pipes and 2°C for insulated or underground pipes.

To calculate the contraction, the coefficient of thermal expansion shall be rounded to 3×10^{-3} per degree Celsius for propane and propylene and 2×10^{-3} per degree Celsius for butane and butadiene. For other products with a high vapour pressure, the values of the coefficient to be adopted shall be specified by the competent metrology service.

The condenser tank shall be fitted with a manual blow off valve. It shall be fitted at the high point in the pipework of the measuring system of which it is part.

The volume resulting from the above calculation may be divided between several condenser tanks located at high points in the pipework.

- (iv) A thermometer well or, when this thermometer well is not imposed by specific professional practices, another means for measuring temperature, shall be provided close to the meter. The thermometer used shall have a scale interval not exceeding 0.5°C and shall be verified.

Provisions shall be made for fitting a pressure measuring device between the meter and the pressure maintaining device. This measuring

device shall be available for verification. If necessary, provisions for sealing shall be made.

- (v) When the volume is measured using a system mounted on a road tanker, any connection between the gaseous phases of the vehicle's tank and of the receiving tank is prohibited unless it is essential for completing a measurement, in which case a non-return valve is mandatory.

For other measuring systems for liquefied gas, such connections are permitted when the volumes of gas transferred via these connections are measured by means of suitable measuring instruments.

- (vi) Safety valves may be incorporated in measuring systems in order to prevent abnormally high pressures. If they are located downstream of the meter, they shall open to the atmosphere or be connected to the receiving tank.

In no case shall the safety valves located upstream of the meter be connected to the valves located downstream by pipes which bypass the meter.

- (vii) When the conditions of operation require the use of detachable hoses, these hoses shall remain full if their volumes are greater than the minimum specified volume deviation.

Detachable full hoses shall be fitted with special connections for full hoses, so-called couplers or self-sealing valves. Manually operated blow-off devices shall be provided at the ends of these hoses, if necessary.

- (viii) The control valve of the double closing device mentioned in paragraph 2(16)(iii) for pipework bypassing the meter, if provided, may be closed for safety reasons. In this case, any leakage shall be monitored by a pressure gauge located between the two shut off valves or by any other equivalent system.

- (ix) For measuring systems mounted on road tankers the volume indicating device and its printing device, if provided, shall comply with the requirements in paragraph 5(2)(vii).

- (x) The provisions in paragraph 5(4) also apply for measuring systems for liquefied carbon dioxide with the following exceptions:

- only empty hose measuring system [are authorized (see paragraph 5(4)(i)),
- the connection between the gaseous phases of the vehicle's tank and of the receiving tank is authorized if (i) a device is installed to allow compensation of the delivered quantity by an amount relating to the quantity of vapour returned in the gas line, or (ii) compensation is made by automatic or manual calculation. However, in both cases, flow from the delivery tank to the receiving tank by means of the gas return line shall be securely prevented [see paragraph 5(4)(v)],
- the requirements of paragraph 5(4)(vii) are not mandatory for these systems.

(5) *Measuring systems for milk*

- (i) The following requirements apply to transportable measuring systems which are mounted on road tankers and used for the collection of milk, to fixed measuring systems used for the reception of milk at the dairy, and to fixed or transportable measuring systems used for the delivery of milk.

- (ii) The transfer point in reception installations is defined by a constant level in a tank upstream of the meter. It must be possible to check this constant level before and after each measurement. The level shall be established automatically.

- (a) When the meter is fed by means of a pump, the constant level tank may be placed either upstream of the pump or between the pump and the meter.

- (b) If the constant level tank is placed upstream of the pump, the tank itself may be fed by gravity, by emptying milk churns, by means of an auxiliary pump or by means of a vacuum system.

If the milk is introduced by means of a pump or a vacuum system, a gas

elimination device is necessary. This device may be combined with the constant level tank.

- (c) If the constant level tank is placed between the pump and the meter, this tank shall ensure that gas is eliminated.
- (d) Notwithstanding the requirements of paragraph 2(13)(iii), the meter may be fed by means of a vacuum system. In this case, the pressure inside the pipework connecting the constant level tank to the meter will be lower than atmospheric pressure and the tightness of the joints of this connection must be particularly well ensured. It must be possible to check the tightness and a notice plate drawing attention to this checking shall be provided.
- (e) In all installations for reception, the pipework upstream of the constant level device shall empty completely and automatically under the rated operating conditions.
- (f) The constant level is monitored by means of a sight glass or a level indicating device. The level is considered to be constant when it settles within a range defined by two marks at least 15 mm apart and corresponding to a difference in volume of no more than twice the minimum specified volume deviation.
- (g) If, in order to meet the above condition, devices for reducing the flowrate are incorporated in the measuring system, the flowrate during the period of reduced flowrate shall be at least equal to the minimum flowrate of the meter.
- (h) If, in a reception installation at a dairy, the measured liquid flows to a level lower than that of the meter, a device shall automatically ensure that the pressure at the outlet of the meter remains above atmospheric pressure.
- (i) If a volume of liquid is required to fill the measuring system prior to the first measurement, it shall be indicated on the data plate of the measuring system so that it can be

taken into account, by calculation, in the first measurement of a reception period. The first volume measured by the measuring system during a reception period shall be equal to or greater than the volume which is necessary for the complete filling of the measuring system.

- (iii) Measuring systems used for delivery shall comply with the general requirements in clause 2 and with those in clause 3.
- (iv) Notwithstanding the general requirements in paragraph 2(10) concerning the elimination of air or gases, the gas elimination devices shall comply with the requirements in paragraph 2(10)(i) solely under the conditions of use, i.e. with entry of air at the beginning and end of each measuring operation of delivery.

The mounting of delivery installations shall be such that the pressure of the liquid at the level of the joint to the supply tank is always greater than atmospheric pressure.

- (v) The volume indicating device of a transportable measuring system and its printing device, if provided, shall comply with the requirements in paragraph 5(2)(vii).

(6) Measuring systems on pipeline and systems for loading ships

- (i) The ratio between the maximum flowrate and the minimum flowrate of the meter of the measuring system may be less than the value specified in the relevant paragraph in paragraph 3(1)(i)(c).

In this case, the measuring system shall be fitted with an automatic checking device to verify that the flowrate of the liquid to be measured is within the restricted measuring range of the measuring system.

This checking device shall be of type P and shall meet the requirements in paragraph 4(3)(i)(b).

The maximum and minimum flowrates may be determined in relation to the liquid to be measured and manually introduced into the calculator.

- (ii) Prevention of gas flow

The measuring system shall be provided with a means of eliminating any air or gas contained in the liquid unless the entry of air into the liquid or release of gas from

the liquid is prevented by the configuration of the pipework or by the arrangement and operation of the pump(s).

(iii) Special conditions of installation

Reserve flow of the liquid to be measured in the measuring system shall be prevented by a suitable device, unless otherwise approved.

(iv) Sampling device

The measuring system may include a sampling device intended to determine the properties of the liquid to be measured.

It is not necessary to take into account the volume of the sample in the results of the measurement if this sample is less than 0.1 times the maximum permissible error of the measuring system.

(v) Testing devices

Measuring systems in pipelines should be provided with devices allowing verification of the systems in situ. However, this principle may be waived provided that:

- the meters are verified on a control test station with liquids having the same characteristics as those to be measured at the place of installation. The verification is carried out on the measurement transducer only, associated with a compatible and equivalent indicating device, provided that all the elements having a direct mechanical link with the measurement transducer and being able to influence the measurement are verified at the same time,
- the meters benefiting from this exemption shall be subject to periodic calibration controlled and fixed by the metrology service, and
- to complete the verification, the measuring systems concerned shall be subjected to a qualitative check of function and installation, in situ.

Subject to this exemption, the measuring systems shall be constructed so that a standard of appropriate size can be fitted for testing the meters. When a test can only be carried out with the pumps running, which normally does not allow for testing with the meter stopped at the start and at the end of the test, the standard shall be suitable for continuous operation (for

example, volume standard with a flow diverting mechanism, pipe prover etc.).

Moreover, these capacities shall represent at least 10,000 scale intervals of the indicating device of the meter to be verified or of the auxiliary indicating device used for the test or 10,000 electrical pulses of the measurement transducer. However, a lower capacity may be permitted if a visual or automatic interpolation allows one to ascertain the indication of the meter with an error smaller than or equal to one per ten thousand of this capacity.

Furthermore, it shall be possible to carry out a metrological test of the associated measuring instruments which may be incorporated and which aim at measuring density, viscosity, pressure and temperature, under actual operating conditions.

(7) Fuel dispensers for liquefied gases under pressure (LPG dispensers)

- (i) Requirements in paragraph 5(1)(i), 5(1)(iv) and 5(1)(vii) to 5(1)(xii) are applicable to LPG dispensers for motor vehicles. However, the ratio between the maximum flowrate and the minimum flowrate shall be at least five by design.
- (ii) Requirements in paragraph 5(4)(i), 5(4)(ii), 5(4)(ii)(a), 5(4)(ii)(b), 5(4)(iii), 5(4)(iii)(a) and 5(4)(iii)(b) are applicable to LPG dispensers for motor vehicles.
- (iii) The manufacturer or the owner of the measuring system shall provide a thermometer well or an equivalent means for measuring the temperature close to the meter. The thermometer used shall have a scale interval not exceeding 0.5°C and shall be verified.
- (iv) Connection between the gas phases of the feed tank and of the vehicle's tank is prohibited.
- (v) When only one nozzle can be used during a delivery, and after the nozzle has been replaced, the next delivery shall be inhibited until the indicating device has been reset to zero.

When two or more nozzles can be used simultaneously or alternately, and after the utilized nozzles have been replaced, the next delivery shall be inhibited until the indicating device has been reset to zero.

Moreover, by design, the provisions in the first paragraph of 2(16)(i) shall be fulfilled.

Moreover, in both cases, when the flow is stopped by emergency means and a predetermined delay is exceeded, the current delivery shall be stopped and the next delivery shall be preceded by a reset to zero.

- (vi) A non-return valve, located between the gas elimination device and the meter, is mandatory. The pressure loss caused by it shall be sufficiently low to be considered negligible.
- (vii) Hoses shall be fitted with special connections for full hoses, so-called couplers or self-sealing valves.
- (viii) Safety features shall not affect the metrological performance.
- (ix) When the measuring system is provided with a conversion device, it shall be possible to verify separately the indications of volume at measuring conditions and associated measuring instruments.
- (x) Closing valves in vapour return lines shall automatically result in stopping the delivery or preventing the start of the next delivery, unless these valves have been sealed in the open position.
- (xi) The construction of the nozzle shall be such that, at the moment of coupling or uncoupling, the loss of liquid does not exceed the minimum specified volume deviation.

(8) Measuring systems intended for the refuelling of aircraft

The requirements of this sub-clause also apply to the refuelling of helicopters.

(i) General

- (a) Measuring systems intended for refuelling aircraft are full hose measuring systems.
- (b) The gas elimination device function may be performed by a microfilter water elimination device provided that provisions in paragraph 2(10) are fulfilled.
- (c) They shall be interruptible measuring systems.

(ii) Stationary measuring systems

- (a) The requirements applicable to fuel dispensers apply to stationary measuring systems intended for the refuelling of aircraft, except those in paragraph 5(1)(i).
- (b) These systems may include their own pumps or be designed for installation in a centrally pumped system.
- (c) The microfilter-water elimination device shall be fitted upstream of the gas elimination device when these devices are separate one from another.

(iii) Mobile measuring systems

- (a) General
- (b) If more than one transfer point is provided, interlocks should prevent the usage of two or more together unless the arrangement is such that it would be difficult to use them on different aircrafts at the same time.
- (c) They may be designed for defuelling aircraft provided that the connecting point for defuelling is located upstream of the gas elimination device. A weir-type sight glass is not mandatory.

Interlocks may also be necessary to prevent bypassing metered liquid through the return line back to the supply tank while delivering fuel to the aircraft.
- (d) Where the microfilter-water elimination device may be used to perform the function of the gas elimination device, it may be verified by an examination of documents only if provisions in paragraph 2(10) are fulfilled.

- (e) Each installation shall be provided with or accompanied by—
 - instructions for use,
 - a liquid circulation plan,
 - a description of necessary operations for use,
 - a description of control and connecting devices positions related to their use.
- (f) Aircraft refuelling tanker measuring systems

The requirements in paragraphs 5(2)(ii), 5(2)(iii), 5(2)(iv), 5(2)(vi), 5(2)(vii) and 5(2)(viii)(a) apply.

Note : For good practice in the use of the system, when the aircraft refuelling tanker measuring system is fitted with a device used to perform the gas extractor or special gas extractor function, a manometer should be provided upstream of the pump in order to detect depressions when they occur. Its indications should be easily visible by the operator.

(g) Aircraft hydrant measuring systems

(h) The gas elimination device may be a device performing the function of a gas extractor when the underground pipe—

- is designed for easy elimination of the air contained in the pipe with appropriate devices,
- is fitted with special connecting devices for full hoses,
- is supplied so that, in designed supply conditions, no gaseous formation can occur or enter the underground pipe.

(i) When the aircraft hydrant measuring system is equipped with a device for froth recovery and re-injection, it shall be located upstream of the gas elimination device and it shall not permit permanent introduction of gas into the meter.

(j) Depressurization valves for the hoses so that connection and disconnection can be easily made, shall be accompanied with interlocks to prevent metered liquid from being diverted.

(9) Blend dispensers

(i) The requirements in paragraph 5(1)(i) to 5(1)(iv) and 5(1)(vi) to 5(1)(xii) are applicable to both parts of the multigrade-dispenser and to the gasoline part of the gasoline-oil-dispenser. However, by design, the ratio between the maximum flowrate and the minimum flowrate may be at least five in the case of multigrade-dispensers.

(ii) When only one nozzle can be used during a delivery, and after the nozzle has been

replaced, the next delivery shall be inhibited until the indicating device has been reset to zero.

When two or more nozzles can be used simultaneously or alternately, and when the utilized nozzles have been replaced, the next delivery shall be inhibited until the indicating device has been reset to zero. Moreover, by design, the provisions in the first paragraph of paragraph 2(16)(i) shall be fulfilled.

(iii) The requirements in paragraph 5(9)(iv) through paragraph 5(9)(viii) do not apply if the designations of the various mixtures do not allow conclusions to be drawn concerning the ratio of volumes of the two components.

Examples for such designations:

- number of stars (2, 3, 4 stars),
- octane-number (92, 95, 98 octane),
- two-stroke-mixture (without designation such as 5%).

Moreover, the requirement in paragraph 5(9)(iv) or 5(9)(v) only applies where the measuring system provides the indication of the mixed volume and the price of the mixture depends on the blending ratio. It does not apply where the measuring system provides—

- an indication of the mixed volume and the price does not depend on the blending ratio, or
- a volume indication for each component of the mixture and does not provide an indication of the mixed volume.

To permit compliance with the requirement in paragraph 5(9)(iv) or paragraph 5(9)(v) to be verified, it is necessary—

- for multigrade-dispensers to measure the volumes of both components,
- for gasoline-oil-dispensers to measure either the volumes of oil and gasoline or the volumes of oil and mixture,
- for both types to make the separate collection of both components feasible during verification.

(iv) The accuracy of the blending ratio for multigrade-dispensers shall be as follows:—

The designations of the various mixtures being indicated as the ratio of volumes of the two components (for example 1:1), the real ratio of the volumes of two components shall be within the limits of $\pm 5\%$, i.e. the real ratio $k_{\text{real}} = V_2/V_1$ of volumes of both components determined during the verification shall be equal to the nominal (indicated) ratio k_{nom} within the limits:

$$k_{\text{min}} = k_{\text{nom}} - 0.05 k_{\text{nom}} \text{ and } k_{\text{max}} = k_{\text{nom}} + 0.05 k_{\text{nom}}$$

Examples:

Designation	3:1	1:1	1:3
K_{nom}	0.333	1.00	3.00
K_{min}	0.316	0.95	2.85
K_{max}	0.350	1.05	3.15

- (v) The accuracy of the blending ratio for gasoline-oil-dispensers shall be as follows:—

If V_1 is the volume of the minority component in the mixture and V_2 the volume of the majority component, the real volumetric ratio related to the minority component, expressed as a percentage $[T = 100 \times V_1/(V_1 + V_2)]$, shall be equal to the nominal ratio within a limit of plus or minus:

- 5% in relative value,
- 0.2% absolute, whichever is greater.

In other words, T being the real volumetric ratio as a percentage, and T_{nom} the nominal volumetric ratio as a percentage, the following must be satisfied:—

$$|T - T_{\text{nom}}| / T_{\text{nom}} \leq 0.05.$$

if the nominal volumetric ratio is at least 4%, and

$$|T - T_{\text{nom}}| \leq 0.02\%.$$

if the nominal volumetric ratio is less than 4 per cent.

- (vi) If the blend dispenser is capable of delivering more than one mixture with the same nozzle, the installation of two hoses and a special blending device close to the transfer point is required.

If the blend dispenser can deliver only one mixture per nozzle, the blending device may be installed inside the dispenser, using a single hose per nozzle.

- (vii) If the blend dispenser is capable of delivering one or both single components (in addition to the mixtures) with a common nozzle, a device shall prevent the liquid flow through the unused part of the blend device.

- (viii) The lubricating oil part of a gasoline-oil-dispenser shall be designed so as to prevent air bubbles in the oil passing through the oil measuring device. There shall also be a device to detect the presence of oil. In the absence of oil, delivery has to be stopped by means, e.g. of:

- an intermediate oil reservoir and a device which stops the delivery when the oil reservoir is empty,
- a pressure detecting device which stops the delivery in the case of an oil pressure drop.

(10) Self-service arrangement with fuel dispensers

The following requirements apply to measuring systems covered by paragraph 5(1), 5(7) or 5(9) when fitted with self-service arrangements.

(i) General requirements

- (a) Marking, sealing and connection of the components are left to appropriate authority approving the pattern.
- (b) Where the self-service device serves two or more dispensers, each dispenser shall be provided with a dispenser identification number that shall accompany any primary indication provided by the self-service device.
- (c) The primary indications on indicating devices and printing devices of the self-service arrangement shall not indicate any mutual differences.

The scale intervals of the primary indication on indicating devices and the printing devices and memory devices of the self-service arrangement shall be the same.

- (d) Printing devices on the self-service arrangement shall not reproduce the indications of a dispenser as the difference between two printed values.
- (e) Indication of information that is not subject to metrological control is allowed, provided that it cannot be

confused with metrological information.

- (f) The control device of the self-service device should be capable of indicating the status of the dispensers (e.g. running, authorized or unauthorized) that are connected to the self-service device and in the case of multiple modes of service and/or type of payment also that particular status of the measuring system.

- (g) A change of the type of payment and/or mode of operation shall not be effective before the end of the current measurement operation.

- (h) The self-service arrangement, including provisions related to clearly defined methods of operation, shall be such that at least one primary indication for the benefit of the customer must be available at least up to the settlement of the transaction to enable the delivered quantity and the price to pay to be checked.

- (i) In the case of a self-service arrangement that totalizes the delivered volumes for different registered customers over the course of time, the minimum measured quantity is not affected by the scale interval used for such totalizations.

(ii) Attended service mode

If the dispenser indicating device provides the only primary indication, provisions shall be made to inform the customer that the next authorization of a particular dispenser can only be given by the supplier after settlement of the current transaction.

- (a) Attended post-payment

- (b) Where the self-service arrangement includes a device that provides an additional primary indication (additional to those of the indicating device of the dispenser), it shall consist of at least one installation for the reproduction of the volume and/or the price indicated by the dispenser indicating device, consisting of—

- a printing device for the issue of a receipt of the customer, or
- an indicating device for the benefit

of the supplier together with a display for the benefit of the customer.

Note: As a consequence of paragraph 3(4)(vi), the reproduction of the volume and price is necessary when the dispenser can be authorized before the settlement of the transaction.

- (c) For self-service devices with temporary storage (temporary storage mode) of measurement data of dispensers the following requirements apply:—

- (a) temporary storage of measurement data shall be restricted to one delivery for each dispenser,

- (b) the primary indication shall be accompanied by a clear mark representing the sequence. For example, the number 1 or 2 or the letter A or B,

- (c) when a primary indication of the self-service device is out of service, the self-service arrangement may continue its operation provided that it no longer uses any temporary storage, and that the dispenser indicating device remains the primary indication,

- (d) where the mandatory primary indication for the benefit of the customer is provided by a device in the form of a separate constructional unit and this unit becomes uncoupled, or if the checking facilities detect a malfunction, the temporary storage mode shall be prohibited and the dispenser indicating device remains the primary indication,

- (e) pre-payment in attended service mode,

- (f) the requirements of paragraph 3(6) are applicable,

- (g) a printed or hand-written receipt of the pre-paid amount shall be provided.

(iii) Unattended service mode

(a) General

- (b) The self-service arrangement shall provide additional primary indications by means of—

- a printing device for the issue of a receipt of the customer, and
- a device (printing or memory device) on which measurement data are registered for the benefit of the supplier.

- (c) When the printing devices or memory device, as required by paragraph 5(10)(iii)(b), are not able to provide any indication or become unserviceable, the customer shall be clearly warned by automatic means before the operation commences.

Passing from attended to unattended service mode shall not be possible before correct operation of the arrangement is concluded as feasible by the checking facilities, including compliance with the above provision.

- (d) Where the self-service arrangement is used by registered customers, the provisions of paragraph 5(10)(iii)(b) and 5(10)(iii)(c) do not apply to measurements related to such customers. An additional individual volume totalizer is considered to provide a primary indication.

- (e) Micro-processors, which upon disturbance or interference influence the measurement operation, shall be equipped with means for controlling the continuity of the processor programme and for ensuring the discontinuation of the current delivery when the continuity of the processor program is no longer ensured.

The next effective acceptance of notes, cards or other equivalent mode of payment shall only take place if the continuity of the processor programme is re-established.

- (f) When a power supply failure occurs, the delivery data shall be memorized. The requirements of 5(1)(ix) apply.

(g) Delayed-payment

The printed and/or memorized indications as mentioned in 5.10.3.1 shall contain sufficient information for further checking and at least, the measured quantity, the price to pay and information to identify the particular transaction (e.g. the dispenser number, location, date, time).

- (h) Pre-payment in unattended service mode.

- (i) Following the termination of each delivery, the printed and/or memorized indications as intended in paragraph 5(10)(iii)(a) shall be made available, clearly indicating the amount which has been pre-paid and the price corresponding to the liquid obtained.

These printed and/or memorized indications may be divided into two parts as follows:—

- (a) one part provided prior to the delivery on which the pre-paid amount is shown and recognizable as such,
- (b) one part provided following the termination of delivery, provided that it is clear from the information provided on both parts that they are related to the same delivery.

- (j) The requirements of 3(6) are applicable.

(11) Other self-service arrangements

Measuring systems, especially those for loading road or rail tankers, may be designed in such a way that the transaction is not settled when the customer leaves the loading site, in implicit agreement with the supplier.

In this case, national or international regulations may prescribe that the self-service arrangement provide additional primary indications by means of—

- a printing device for the issue of a receipt to the customer, and
- a device (printing or memory device) on which measurement data are registered for the benefit of the supplier.

The printed and/or memorized indications shall contain sufficient information for further checking and at least the measured quantity and information to identify the particular transaction (e.g. the system number, location, date, time).

Moreover, after a delivery, measuring systems shall not be capable of being reset to zero and authorized until measurement data are memorized or printed out.

6. Metrological control

When a test is conducted, the expanded uncertainty of the determination of errors on indications of volume or mass shall be less than one-fifth of the maximum permissible error applicable for that test on pattern approval and one-third of the maximum permissible error applicable for that test on other verifications.

(1) Pattern approval

(i) General

Measuring systems subject to legal metrology control shall be subject to pattern approval. In addition, the constituent elements of a measuring system, mainly those listed below, and the sub-systems which include several of these elements, may be subject to separate pattern approval:

- meter,
- transducer,
- gas separator,
- gas extractor,
- special gas extractor,
- electronic calculator (including the indicating device),
- conversion device,
- ancillary devices providing or memorizing measurements results,
- pre-setting device,
- densitometer,
- temperature sensor.

The constituent elements of a measuring system shall comply with the relevant requirements even when they have not been subject to separate pattern approval (except, of course, in the case of ancillary devices that are exempted from the controls).

Unless otherwise specified in this Recommendation, a measuring system should fulfil the requirements without adjustment of the system or of its devices during the course of the tests. If

an adjustment is carried out, this condition shall still be considered as valid.

(ii) Documentation

(a) The application for pattern approval of a measuring system or of a constituent element of a measuring system shall include the following documents :—

- a description giving the technical characteristics and the principle of operation,
- a drawing or photograph,
- a list of the components with a description of their constituent materials when this has a metrological influence,
- an assembly drawing with identification of different components,
- for measuring systems, the references of the approval certificate of the constituent elements, if any,
- for measuring systems and meters fitted with correction devices, a description of how the correction parameters are determined,
- a drawing showing the location of seals and verification marks,
- a drawing of regulatory markings.

(b) In addition, the application for pattern approval of an electronic measuring system shall include—

- a functional description of the various electronic devices,
- a flow diagram of the logic, showing the functions of the electronic devices,
- any document or evidence which shows that the design and construction of the electronic measuring system comply with the requirements of this specification in particular paragraph 4(3).

(c) The applicant shall provide the body responsible for the evaluation with an instrument representative of the final pattern.

Other specimens of the pattern may be considered necessary by the body responsible for the pattern evaluation to estimate the reproducibility of the measurements.

(iii) Pattern approval certificate

The following information shall appear on the pattern approval certificate :—

- name and address of the recipient of the approval certificate,
- name and address of the manufacturer, if it is not the recipient,
- type and/or commercial designation,
- principal metrological and technical characteristics,
- pattern approval mark,
- period of validity,
- environmental classification, if applicable,
- Information on the location of marks for pattern approval, initial verification and sealing (e.g. picture or drawing),
- list of documents accompanying the pattern approval certificate,
- specific remarks.

When applicable, the version of the metrological part of the evaluated software shall be indicated in the pattern approval certificate or in its annexes.

(iv) Modification of an approved pattern

- (a) The recipient of the pattern approval shall inform the body responsible for the approval of any modification or addition which concerns an approved pattern.
- (b) Modifications and additions shall be subject to a supplementary pattern approval when they influence, or are likely to influence, the measurement results or the instrument's regulatory conditions of use.

The body having approved the initial pattern shall decide to which extent the examinations and tests described below shall be carried out on the modified pattern in relation with the nature of the modification.

- (c) When the body having approved the initial pattern judges that the modifications or additions are not likely to influence the measurement results, this body allows the modified instruments to be presented for initial verification without granting a supplementary pattern approval.

A new or supplementary pattern approval must be issued whenever the modified pattern no longer fulfils the provisions of the initial pattern approval.

(v) Pattern approval of a meter or of a measurement transducer

- (a) A pattern approval may be given for a complete meter; it may also be given for the measurement transducer only when this is intended to be connected to different types of calculators.

The following examinations and tests shall be carried out on the meter alone or on the measurement transducer when it is the subject of a separate application for pattern approval. They may also be carried out on the whole measuring system.

Tests are normally carried out on the complete meter, fitted with an indicating device, with all the ancillary devices and with the correction device, if any. However, the meter subject to testing need not be fitted with its ancillary devices when the latter are not likely to influence the accuracy of the meter and when they have been verified separately (for example : electronic printing device). The measurement transducer may also be tested alone provided that the computing and indicating device has been subject to a separate pattern approval. If this measurement transducer is intended to be connected to a calculator fitted with a correction device, the correction algorithm as described by the manufacturer must be applied to the output signal of the transducer to determine its errors.

- (b) Accuracy tests
- (c) The errors of the meter shall be determined at a minimum of six

flowrates which are distributed over the measuring range at regular intervals. At each flowrate the errors shall be determined at least three times, independently. Each error shall not be greater than the maximum permissible error (in absolute value). In addition, for quantities equal to or greater than five times the minimum measured quantity, the repeatability requirement in paragraph 3(1)(ii)(b) applies.

- (d) Tests should be carried out at the limits of the field of operation, i.e. at the limits of pressure, temperature and viscosity. However, pressure tests are not necessary when the technology of the meter is such that it is possible to calculate the influence of pressure and to show that it is negligible (for example: meter with pressure-balanced measuring chambers).

Note : It is often unnecessary to carry out tests with liquids having a temperature which differs from the ambient temperature when the meter is intended to measure liquids having a temperature between -10°C and $+50^{\circ}\text{C}$.

- (e) The following tests shall also be carried out:—

- accuracy test at minimum measured quantity,
- determination of the periodic variation, if appropriate,
- tests with flow disturbances, if appropriate.

For tests with flow disturbances, the applicable maximum permissible errors are those fixed in paragraph 2(5) for the measuring system and not those fixed in paragraph 3(1)(ii) for the meter.

- (f) When preliminary verification of the meter is planned to be carried out with a liquid which differs from the liquid the meter is intended to measure, comparative tests with these two liquids shall also be carried out to determine the maximum permissible errors on preliminary

verification. It may be necessary to have several specimen of the pattern available.

Example : It is necessary to make a distinction between a pattern of a meter intended to measure several products (in the same measuring system) and a pattern of a meter of which different copies may be used for measuring different products (in different measuring systems), each copy being intended to measure a given product only.

For example, meter A may be intended to measure butane and propane alternatively, whereas meter B is intended to measure either butane or propane. Both meters will be subject to accuracy tests with butane and with propane at the time of pattern approval. For meter A, the error curves for propane and for butane shall both be within the maximum permissible errors as specified in paragraph 3(1)(ii).

For meter B, the error curves for butane on the one hand, and for propane on the other hand, shall satisfy the maximum permissible errors; unlike meter A, however, these error curves may be determined using different copies of the meter, or alternatively on the same copy whose adjustment (or correction parameters) has been modified between the test with butane and the test with propane.

Copies of meter A will bear the mention of butane and propane on their data plate and they may also be used to measure mixtures of butane and propane in any proportion.

Copies of meter B will bear either the mention "butane" or the mention "propane" and shall be used for measuring the corresponding product exclusively.

The preliminary verification of pattern A copies may be carried out with either butane or propane, indifferently (with, if appropriate, a reduction of the maximum permissible errors range).

In general, the preliminary verification of pattern B copies will be carried out with the liquid intended to be measured; however, it may be carried out with the other liquid provided that the maximum permissible errors have been shifted. The value of shifting shall be determined at the time of pattern evaluation by evaluating the deviation between the error curves determined with butane and with propane, on the same meter, without modification of the adjustment. The deviations shall be reproducible from one copy of the meter to another. To check this, it is necessary to carry out accuracy tests on several instruments.

(g) Endurance tests

Endurance tests should be carried out at the maximum flowrate of the meter using the liquid the meter is intended to measure or a liquid with similar characteristics. When the meter is intended to measure different liquids, the test should be carried out with the liquid that provides the most severe conditions.

An accuracy test shall precede the endurance tests.

In principle the duration of the endurance test shall be 100 hours in one or several periods. In specific cases (e.g. new technologies, new alloys, new liquids) the duration may be increased up to 200 hours.

The test shall be carried out at a flow rate between $0.8 \times Q_{\max}$ and Q_{\max} .

As far as possible, the meter is subjected to the endurance test on a test bench. However, it is accepted that the meter be temporarily mounted in a measuring system in normal operation, in which case it is necessary that the nominal operating flowrate of the measuring system is more than $0.8 \times Q_{\max}$.

After the endurance test, the meter is again subject to a new accuracy test. The deviations between the errors determined before and after the endurance test shall remain within the limits specified in paragraph 3(1)(ii)(c) without any changes of the adjustment or corrections.

(vi) Pattern approval of a gas elimination device

As a rule, tests shall be carried out to prove that the air or gas eliminating devices satisfy the requirements in paragraph 2 (10)(viii) or 2(10)(ix).

It is however acceptable that tests are not carried out at flowrates greater than 100 m³/h and that the air separating devices are approved by analogy with devices of the same design, having smaller dimensions.

Annexure B describes tests which should be carried out on these devices. The tests are given as examples only.

(vii) Pattern approval of an electronic calculator

When an electronic calculator is submitted to separate pattern approval, pattern approval tests are conducted on the calculator alone, simulating different inputs with appropriate standards.

(a) Accuracy tests include an accuracy test on the indications of measurement results (volume at metering conditions or price to pay). For this purpose, the error obtained on the indication of the result is calculated considering the true value is the one calculated taking into account the value of the simulated quantities applied to inputs of the calculator and using standard methods for calculation. The maximum permissible errors are those fixed in paragraph 2(8).

(b) When the calculator carries out calculations for a conversion device, tests specified in paragraph 6(1)(vii)(a) are performed for the calculation of volume at base conditions or mass.

Accuracy tests also include an accuracy test on the measurement of each characteristic quantity of the liquid. For this purpose, the error obtained on the indication of each of these characteristic quantities these indications are mandatory considering paragraph 3(7)(vii) is calculated by considering the true value as that provided by the standard connected to the inputs of the calculator and which simulates the corresponding associated measuring instrument. For each of

these quantities, the maximum permissible errors fixed in paragraph 2(7)(iii) shall be applied.

It is then necessary to perform a test to check the presence and operation of checking facilities relevant to associated measuring instruments mentioned in paragraph 4(3)(vi).

- (c) Examinations and tests described in 6(1)(xi) for electronic instruments shall be performed.

(viii) Pattern approval of a conversion device

(a) General case

It is necessary to verify whether the conversion device connected to all its associated measuring instruments complies with provisions in 2(7)(i). For that purpose, the volume at metering conditions which is converted is supposed to be without any error.

It may also be verified that the provisions in paragraph 2(7)(vi) [and paragraph 2(7)(v) if applicable] are fulfilled.

In the case of an electronic conversion device, the tests and examination described in paragraph 6(1)(ix) shall be performed.

(b) Electronic conversion device

Instead of the procedure in paragraph 6(1)(viii)(a), it is also possible—

- to verify separately the accuracy of associated measuring instruments [see paragraph 2(7)(ii)],
- to verify that the provisions in paragraph 6(1)(vii)(b) are fulfilled, and
- to perform examinations and tests described in paragraph 6(1)(xi).

(ix) Pattern approval of an ancillary device

- (a) When an ancillary device that provides primary indications is intended to be approved separately, its indications shall be compared with those provided by an indicating device that has already been approved and which has the same scale interval, or a smaller one.

The results shall satisfy the provisions in paragraph 2(9)(v).

As far as possible, the necessary conditions for compatibility with other devices of a measuring system are stated in the pattern approval certificate.

- (b) Electronic devices may be approved separately when they are used for the transmission of primary indications or other information necessary for their determination, e.g. a device which concentrates information from two or more calculators and transmits it to a single printing device.

When at least one of the signals of this information is analogue, the device shall be tested in association with another device whose maximum permissible errors are provided by this Recommendation.

When all the signals of this information are digital, the above provision may be applied; however, when the inputs and outputs of the device are available, the device can be tested separately, in which case it shall introduce no error; only errors due to the testing method may be found out.

In both cases and as far as possible, the necessary conditions for compatibility with other devices of a measuring system are stated in the pattern approval certificate.

(x) Pattern approval of a measuring system

The pattern approval of a measuring system consists of verifying that the constituent elements of the system, which have not been subject to separate pattern approvals, satisfy the applicable requirements, and that these constituent elements are compatible with one another.

Tests for carrying out the pattern approval of a measuring system shall therefore be determined on the basis of the pattern approvals already granted for the constituent elements of the system.

When none of the constituent elements has been subject to separate pattern approval, all the tests provided for in paragraph

6(1)(v), 6(1)(vi) and 6(1)(vii) (in particular) shall be performed on the complete measuring system. On the contrary, when the various constituent elements are all approved separately, it is possible to replace pattern approval based on tests by pattern approval of drawings.

It is also appropriate to reduce the pattern evaluation program when the measuring system includes constituent elements identical to those which equip another measuring system that has already been approved, and when the operating conditions of these elements are identical. For example, it is not necessary to perform the expansion test of a hose in a fuel dispenser when the hose in this measuring system is identical to the hose equipping another measuring system already approved with the same minimum measured quantity.

Note : It is advisable that constituent elements be subject to separate pattern approval when they are intended to equip several patterns of measuring systems. This is particularly advisable when the various measuring systems have different manufacturers and when the bodies in charge of pattern approval are different.

(xi) Pattern approval of an electronic device

In addition to the examinations or tests described in the preceding paragraphs, an electronic measuring system or an electronic constituent element of this system shall be subject to the following tests and examinations:—

(a) Design inspection

This examination of documents aims at verifying that the design of electronic devices and their checking facilities comply with the provisions of this specification, clause 4 in particular.

It includes—

(a) an examination of the mode of construction and of the electronic sub-systems and components used, to verify their appropriateness for their intended use,

(b) consideration of faults likely to occur, to verify that in all considered cases these devices

comply with the provisions of paragraph 4(3),

(c) verification of the presence and effectiveness of the test device(s) for the checking facilities.

(b) Performance tests

These tests aim at verifying that the measuring system complies with the provisions of paragraph 4(1)(i) with regard to influence quantities. These tests are specified in Annexure A.

(a) Performance under the effect of influence factors:

When subjected to the effect of influence factors as provided for in Annexure A, the equipment shall continue to operate correctly and the errors shall not exceed the applicable maximum permissible errors.

(b) Performance under the effect of disturbances:

When subjected to external disturbances as provided for in Annexure A, the equipment shall either continue to operate correctly or detect and indicate the presence of any significant faults. Significant faults shall not occur on non-interruptible measuring systems.

(c) Equipment under test (EUT)

Tests are carried out on the complete measuring system where size and configuration permit, except where otherwise specified in Annexure A.

Where tests are not carried out on a complete system, they shall be carried out on a sub-system comprising at least the following devices:—

- measuring transducer,
- calculator,
- indicating device,
- power supply device,
- correction device, if appropriate.

This sub-system shall be included in a simulation set-up

representative of the normal operation of the measuring system. For example, the movement of the liquid may be simulated by an appropriate device.

The calculator shall be in its final housing.

In all cases, peripheral equipment may be tested separately.

(2) Initial verification

(i) General

Initial verification of a measuring system is carried out in a single stage when the system can be transported without dismantling and when it is verified under the intended conditions of use; in all other cases, it is carried out in two stages.

The first stage concerns at least the measurement transducer, alone or fitted with associated ancillary devices, or possibly included in a sub-system. Tests of the first stage may be carried out on a test bench, possibly in the factory of the manufacturer, or on the installed measuring system. At this stage, the metrological examinations may be carried out with different liquids than those which the system is intended to measure.

The first stage also concerns the calculator and the density sensor. If necessary, the measurement transducer and the calculator can be verified separately.

The second stage concerns the measuring system in actual working condition. It is carried out at the place of installation under operating conditions and with the intended liquid of use. However, the second stage may be carried out in a place chosen by the verification body when the measuring system can be transported without dismantling and when the tests can be performed under the operating conditions intended for the measuring system.

Initial verification of electronic systems shall include a procedure for

verifying the presence and correct operation of checking facilities by the use of test devices as specified in paragraph 4(3).

(ii) Tests

(a) When initial verification takes place in two stages, the first stage shall include—

- an examination for conformity of the meter, including the associated ancillary devices (conformity with the respective patterns),
- a metrological examination of the meter, including the associated ancillary devices.

The second stage shall include—

- an examination for conformity of the measuring system, including the meter and the ancillary and additional devices,
- a metrological examination of the measuring system; if possible, this examination is carried out within the limits of operating conditions for the system,
- an operational test of the gas elimination device, where appropriate, with no need to verify that the maximum errors applicable to this device and specified in 2.10 are met,
- an inspection of the adjustment of the prescribed pressure maintaining devices where appropriate,
- when necessary, a test of the variations of the internal volume of the hoses in full hose measuring systems, e.g. in the case of a hose reel, an operational test of the control valve preventing the emptying of the hose during non-operating periods, for full hose measuring systems,
- a determination of the residual quantities in empty hose measuring systems.

(b) When initial verification takes place in one stage, all tests in paragraph 6(2)(ii)(a) shall be performed.

(3) Subsequent verification

- (i) Subsequent verification of a measuring system may be identical to initial verification.
- (ii) The preliminary examination of the meter should only be repeated if the protective marks on the measuring element of the meter have been damaged. This examination may be replaced by a test of the measuring system if the conditions for the preliminary examination are met and if the measuring system can undergo testing with a volume of liquid corresponding to the minimum measured quantity. For the determination of the error curve, at least 60% of the maximum flowrate should be reached.
- (iii) The ancillary devices shall be considered as having been subjected to the preliminary examination if the protective marks are not damaged. It is sufficient to carry out a reduced number of measurements during the simplified examination of the ancillary devices.

ANNEXURE A.**PERFORMANCE TEST FOR ELECTRONIC MEASURING SYSTEMS.***(Mandatory).***1. General**

This Annexure defines the program of performance tests intended to verify that electronic measuring systems may perform and function as intended in a specified environment and under specified conditions. Each test indicates, where appropriate, the reference conditions for determining the intrinsic error.

These tests supplement any other prescribed test.

When the effect of one influence quantity is being evaluated, all other influence quantities are to be held relatively constant, at values close to reference conditions.

2. Severity levels

For each performance test, typical test conditions are indicated: they correspond to the climatic and mechanical environment conditions to which measuring systems are usually exposed.

Measuring systems are divided into three classes according to climatic and mechanical environmental conditions:

- Class B for fixed instruments installed in a building,
- Class C for fixed instruments installed outdoors,
- Class I for mobile instruments, in particular measuring systems on trucks.

However, the applicant for pattern approval may indicate specific environmental conditions in the documentation supplied to the metrology service, based on the intended use of the instrument. In this case, the metrology service carries out performance tests at severity levels corresponding to these environmental conditions. If pattern approval is granted, the data plate shall indicate the corresponding limits of use. Manufacturers shall inform potential users of the conditions of use for which the instrument is approved. The metrology service shall verify that the conditions of use are met.

3. Reference conditions

Ambient temperature	: $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$
Relative humidity	: $60\% \pm 15\%$
Atmospheric pressure	: 86 kPa to 106 kPa
Power voltage	: Nominal voltage (V_{nom})
Power frequency	: Nominal frequency (F_{nom})

During each test, the temperature and relative humidity shall not vary by more than 5°C or 10% respectively within the reference range.

4. Performance tests

The following tests can be carried out in any order:—

Test	Nature of the influence quantity	Severity level for the class		
		B	C	I
1. Dry heat	Influence factor	2	3	3
2. Cold	Influence factor	2	3	3
3. Damp heat, cyclic	Influence factor	1	2	2
4. Vibration (sinusoidal)	Influence factor	—	—	3
5. Power voltage variation	Influence factor	1	1	1
6. Short time power reductions	Disturbance	1a & 1b	1a & 1b	1a & 1b
7. Bursts	Disturbance	2	2	2
8. Electrostatic discharge	Disturbance	1	1	1
9. Electromagnetic susceptibility	Disturbance	2, 5, 7	2, 5, 7	2, 5, 7
10. Disturbances on d.c. voltage powered equipment				

The above tests involve the electronic part of the measuring system or its devices.

The following rules shall be taken into consideration for these tests:—

(i) Tests volumes

Some influence quantities should have a constant effect on measurement results and not a proportional effect related to the measured volume. The value of the significant fault is related to the measured volume; therefore, in order to be able to compare results obtained in different laboratories, it is necessary to perform a test on a volume corresponding to that delivered in one minute at the maximum flowrate, but not less than the minimum measured quantity. Some tests, however, may require more than one minute, in which case they shall be carried out in the shortest possible time.

(ii) Influence of the liquid temperature

Temperature tests concern the ambient temperature and not the temperature of the liquid used. It is therefore advisable to use a simulation test method so that the temperature of the liquid does not influence the test results.

(1) Dry heat

- Test method: Dry heat (non-condensing)
- Object of the test: To verify compliance with the provisions in paragraph 4(1)(i) under conditions of high temperature.
- Test procedure in brief: The test consists of exposure of the EUT to a temperature of 55°C (classes C or I) or 40°C (class B) under "free air" conditions for a 2-hour period after the EUT has reached temperature stability. The EUT shall be tested at least one flowrate (or simulated flowrate):
- at the reference temperature of 20°C following conditioning,
 - at the temperature of 55°C or 40°C, 2 hours after temperature stabilization,
 - after recovery of the EUT at the reference temperature of 20°C.

- Test severities: (1) Temperature : severity level 2: 40°C
severity level 3: 55°C
(2) Duration : 2 hours

Number of test Cycles: One cycle

Maximum allowable All functions shall operate as designed.

variations: All errors shall be within the maximum permissible errors.

(2) Cold

Test method: Cold

Object of the test: To verify compliance with the provisions in paragraph 4(1)(i) under conditions of low temperature.

Test procedure in brief: The test consists of exposure of EUT to a temperature of -25°C (classes C or I) or -10°C (class B) under "free air" conditions for a 2-hour period after the EUT has reached temperature stability. The EUT shall be tested at least one flowrate (or simulated flow rate):

- at the reference temperature of 20°C following conditioning,
- at a temperature of -25°C or -10°C, 2 hours after temperature stabilization,
- after recovery of the EUT at the reference temperature of 20°C.

- Test severities: (1) Temperature : severity level 2: -10°C
severity level 3: -25°C
(2) Duration : 2 hours

Number of test cycles: One cycle

Maximum allowable All functions shall operate as designed.

variations: All errors shall be within the maximum permissible errors.

(3) Damp heat, cyclic

Test method: Damp heat, cyclic (condensing)

Object of the test: To verify compliance with the provisions in 4.1.1 under conditions of high humidity when combined with cyclic temperature changes.

Test procedure in brief: The test consists of exposure

of the EUT to cyclic temperature variations between, 25°C and the upper temperature of 55°C (class C or I) or 40°C (class B), maintaining the relative humidity above 95% during the temperature changes and during the phases at low temperature, and at 93% at the upper temperature phases. Condensation should occur on the EUT during the temperature rise. Standard stabilizing period before and recovery after the cyclic exposure are indicated in IEC Publication 68-2-30. The power supply is not on when the influence factor is applied.

Test severities:

- (1) Upper temperature: severity level 1: 40°C severity level 2: 55°C
- (2) Humidity : > 93%
- (3) Duration: 24 hours

Number of test cycles: Two cycles

Maximum allowable variations : After the application of the influence factor and recovery:

- all functions shall operate as designed, and
- all errors shall be within the maximum permissible errors.

(4) Vibration

Test method : Sinusoidal vibration

Object of the test: To verify compliance with the provisions in paragraph 4(1)(i) under conditions of sinusoidal vibration.

This test should normally apply to mobile measuring systems only.

Test procedure in brief: The EUT shall be tested by sweeping the frequency in the specified frequency range, at 1 octave/minute, at the specified acceleration level with a specified number of sweep cycles per axis. The EUT shall be tested in its three, mutually perpendicular main axes, mounted on a rigid fixture by its normal mounting means. It

shall normally be mounted so that the gravitational force acts in the same direction as it would in normal use.

The instrument is non-operational when the influence factor is applied.

Test severities:

- (1) Frequency range: 10-150 Hz
- (2) Max. acceleration level : 20 m.s^{-2}

Number of test cycles: 20 sweep cycles per axis

Maximum allowable variations: After the application of the influence factor and recovery:

- all functions shall operate as designed and
- all errors shall be within the maximum permissible errors.

(5) Power voltage variation

Test method: Variation in a.c. mains power supply (single phase)

Object of the test: To verify compliance with the provisions in paragraph 4(1)(i) under conditions of varying a.c. mains power supply.

Test procedure in brief: The test consists of exposure of the EUT to power voltage variations, while the EUT is operating under normal atmospheric conditions.

Test severities: Main voltage : upper limit : $V_{\text{nom}} + 10\%$
lower limit : $V_{\text{nom}} - 15\%$

Number of test cycles: One cycle

Maximum allowable variations: All functions shall operate as designed.

All errors shall be within the maximum permissible errors.

(6) Short time power reduction

Test method: Short time interruptions and reductions in mains voltage.

Object of the test: To verify compliance with the provisions in paragraph 4(1)(i) under conditions of short time mains voltage interruptions and reductions.

Test procedure in brief: The test consists of subjecting the EUT to voltage interruptions from nominal voltage to zero voltage for a duration equal to half a cycle

of line frequency, and reductions from nominal voltage to 50% of nominal for a duration equal to one cycle of line frequency. The mains voltage interruptions and reductions shall be repeated ten times with a time interval of at least ten seconds.

Test severities:

100% voltage interruption for a period equal to half a cycle.
50% voltage reduction for a period equal to one cycle.

Number of test cycles:

At least ten interruptions and ten reductions, each with a minimum of ten seconds between tests.

The interruptions and reductions are repeated throughout the time necessary to perform the whole test; for this reason, more than ten interruptions and reductions may be necessary.

Maximum allowed variations:

(a) For interruptible measuring systems, either the difference between the volume indication during the test and the indication under reference conditions shall not exceed the values given in paragraph 3(12) part-I or the measuring system shall detect and act upon a significant fault in compliance with paragraph 4(3)(i).

(i) For non-interruptible measuring systems, the difference between the volume indication during the test and the indication under reference conditions shall not exceed the values given in paragraph 3(12) part-I.

(7) Bursts

Test method:

Electrical bursts

Object of the test:

To verify compliance with the provisions in paragraph 4(1)(i) under conditions where electrical bursts are superimposed on the mains voltage.

Test procedure in brief:

The test consists of subjecting the EUT to bursts of double exponential waveform

transient voltages. Each spike shall have a rise time of 5 ns and a half amplitude duration of 50 ns. The burst length shall be 15 ms, the burst period (repetition time interval) shall be 300 ms. All bursts shall be applied during the same measurement or simulated measurement in symmetrical mode and asymmetrical mode.

Test severities :

Amplitude (peak value) 1000 V

Number of test cycles:

At least ten positive and ten negative randomly phased bursts shall be applied at 100 Hz.

The bursts are applied during the test time necessary to perform the test; to that end, more bursts than indicated above may be necessary.

Maximum allowed variations:

For interruptible measuring systems, either the difference between the volume indication during the test and the indication under reference conditions shall not exceed the values given in paragraph 3(12) part-I or the measuring system shall detect and act upon a significant fault, in compliance with paragraph 4(3)(i).

For non-interruptible measuring systems, the difference between the volume indication during the test and the indication under reference conditions shall not exceed the values given in paragraph 3(12) part-I.

(8) Electrostatic discharge

Test method:

Electrostatic discharge (ESD)

Object of the test:

To verify compliance with the provisions in paragraph 4(1)(i) under conditions of direct and indirect electrostatic discharges.

Test procedure in brief:

A capacitor of 150 pF is charged by a suitable DC voltage source. The capacitor is then discharged through the EUT by connecting one terminal to ground (chassis)

and the other via 330 ohms to surfaces which are normally accessible to the operator.

The test includes the paint penetration method, if appropriate. For direct discharges the air discharge shall be used where the contact discharge method cannot be applied.

Test voltages: 8 kV for air discharges
6 kV for contact discharges

Test frequency cycles: At each test point, at least ten direct discharges shall be applied at intervals of at least ten seconds between discharges, during the same measurement or simulated measurement. As for indirect discharges, a total of ten discharges shall be applied on the horizontal coupling plane, and a total of ten discharges for the various positions of the vertical coupling plane.

Maximum allowable variation: (a) For interruptible measuring systems, either the difference between the volume indication during the test and the indication under reference conditions shall not exceed the values given in paragraph 3(12) of part-I or the measuring system shall detect and act upon a significant fault, in compliance with paragraph 4(3)(i).
(b) For non-interruptible measuring systems, the difference between the volume indication during the test and the indication under reference conditions shall not exceed the values given in paragraph 3(12) of part-I.

3.3 Electromagnetic susceptibility

Test method: Electromagnetic fields (radiated)

Object of the test: To verify compliance with the provisions in paragraph 4(1)(i) under conditions of electromagnetic fields.

Test procedure in brief: The EUT shall be exposed to

electromagnetic field strength as specified by the severity level.

The field strength can be generated in various ways:

- the strip line is used at low frequencies below 30 MHz (or in some cases 150 MHz) for small EUTs;
- the long wire is used at low frequencies (below 30 MHz) for larger EUTs;
- dipole antennas or antennas with circular polarization placed 1 m from the EUT are used at high frequencies.

The specified field strength shall be established prior to the actual testing (without EUT in the field).

The field shall be generated in two orthogonal polarizations and the frequency range shall be scanned slowly. If antennas with circular polarization i.e. log spiral or helical antennas are used to generate the electromagnetic field, a change in the position of the antenna is not required.

When the test is carried out in a shielded enclosure to comply with international laws prohibiting interference to radio communications, care should be taken to handle reflections from the walls. Anechoic shielding may be necessary.

Test severity levels

frequency range	26-500 MHz	500-1000 MHz
Field strength	3 V/m	1 V/m
Modulation	80% AM 1kHz sine wave	

Maximum allowable variation: (a) For interruptible measuring systems, either the difference between the volume indication during the test and the indication under reference conditions shall not exceed the values given in paragraph 3(12) of part-I or the measuring system shall detect and act upon a significant fault, in

compliance with paragraph 4(3)(i).

(b) For non-interruptible measuring systems, the difference between the volume indication during the test and the indication under reference conditions shall not exceed the values given in paragraph 3(12) of part-I.

(10) Perturbations on dc voltage powered instruments

Electronic measuring systems supplied with dc voltage shall fulfil the tests in Annexure A 4(1) to Annexure A, paragraph 4(9), with the exception of Annexure A, paragraph 4(5), 4(6) and 4(7) which are to be replaced by the following provisions:—

General provision

For under-voltages or over-voltages all errors shall be within maximum permissible errors when the instrument is still operating.

The under-voltage or over-voltage is applied for a complete measurement or part of a measurement.

Provision applicable to instruments fed by the battery of a vehicle

Tests pulses 1, 2 and 3 of the relevant part of ISO 7637 *Electrical disturbance by conduction and coupling*, Part 1: *Vehicles with nominal 12 V supply voltage*, and Part 2: *Commercial vehicles with nominal 24 V supply voltage*, are applied at the various severity levels specified in this Standard.

Pulses are repeated for as long as necessary to complete the test.

The pattern approval certificate shall indicate, for each type of pulse, the maximum severity level met by the instrument.

ANNEXURE B

TESTING OF GAS ELIMINATION DEVICES

(Informative)

1. Testing of a gas elimination device as a unit separate from the measuring system for which it is intended

(1) General provisions

In order to examine whether the pattern of a gas elimination device complies with the requirements in, paragraph 2(10), a specimen of the

pattern must be installed on a suitable test bench equipped with a meter and a conventional proving tank.

Note: In tests on gas elimination devices, the proving tank may be replaced by any appropriate standard.

The efficiency of the gas elimination device is determined with reference to the meter error at the same flowrate.

The test bench must, as far as possible, comply with the following provisions:—

- (i) The capacity of the proving tank should be at least equal to the greater of the following two values: volume delivered in one minute at maximum flowrate, or 1000 times the scale interval of the meter of the test bench.
- (ii) It is recommended that an adjustable non-return valve be installed downstream of the meter in order to prevent back flow of the liquid which has been measured and to obtain the minimum back pressure required for the proper operation of the gas elimination device.
- (iii) There should be no reverse gradient in the pipework downstream of the meter so that gas bubbles are allowed to escape in the normal way in order to keep this pipework filled to the same level at the beginning and end of the test.
- (iv) The liquid used for the tests should either be the same as that for which the device is intended or should be of a viscosity which is at least equal to that of the liquid for which it is intended.

Tests on gas elimination devices should be carried out for flowrates up to a maximum of 100 m³/h. For higher flowrates, characteristics may be determined by analogy with equipment of the same design and smaller dimensions. "By analogy" means that parameters like Reynolds number, Froude number, etc., are to be taken into account for the gas elimination device.

(2) Tests on gas separators

The volume of air or gas continuously entering may be measured by a gas meter and isothermally converted to atmospheric pressure on the basis of the indication of a pressure gauge fitted upstream of the gas meter.

A pressure gauge positioned upstream of the meter for liquid makes it possible to determine the lowest pressure at which the gas separator still meets the efficiency requirements.

Before starting a test, the whole apparatus is made to operate at the desired liquid and gas flowrates so that all parts of the apparatus (except the proving tank) fill up under set conditions as regards the entry of air or gas.

The air may be introduced either by injection downstream of the pump or by suction upstream of it (see Figures 1, 2 and 3, which are given as examples).

In the former case, which makes it possible to operate without changing the performance of the pump due to the entry of air, the liquid and gas flows are adjusted by means of control valves. The air or gas is introduced through a tube positioned in the centre of the pipework for the liquid, for example at an elbow.

In the latter case, which reproduces the conditions encountered in reality (pressure reduction by suction), the pump must be set to the maximum flowrate of the separator. If the pump has too great a flowrate, it must be possible to regulate it with a speed reducer. The pump should preferably be of the volumetric type but it may also be of the centrifugal type if the supply tank feeds the pump by gravity. The pressure reduction must then be regulated by a valve positioned upstream of the pump, and the air inlet must be equipped with a non-return valve which prevents any leakage at the movement of switching off.

(3) Test on gas extractors

An example of test bench is shown in Figure 4.

It includes a container for creating a pocket of air to be removed with a volume equal to the minimum measured quantity of the gas extractor (the minimum measured quantity of the system being not yet specified). When the test is carried out with a proving tank having such a great capacity that the maximum permissible error cannot be evaluated correctly on the basis of a single operation of the gas extractor, the number of operations during the same test shall be multiplied by 2, 3 or 4, to obtain the required accuracy.

(4) Tests on special gas extractors

Special gas extractors, mainly used for measuring systems on road tankers, are principally intended to prevent measurement errors which may arise from the complete emptying of one compartment. They must also separate and continuously remove introduced air, although to a lesser degree than a gas separator.

In the case of separate approval, they should be tested on a test bench which corresponds in principle to Figure 5.

This test bench is similar to that in Figure 1 but it differs in order to reproduce the actual conditions of delivery from road tankers to underground tanks, as is the case when service stations are supplied with petrol, and domestic fuel oil deliveries are made. Thus, the supply tank is located above the special gas extractor and the meter, i.e. at a level corresponding to that of road tanker, and the proving tank is approximately 4 m below the meter.

In order to determine the additional error arising from the complete emptying of a road tanker, which may be caused by the air drawn in at the end of the delivery by the formation of a vortex, the supply tank is filled with a volume of liquid equivalent to that of the proving tank. The liquid is then emptied through the meter into the proving tank without operating the shut-off valve.

For delivery by gravity, pipework is used which bypasses the pump.

Due to the existence of the automatic shut-off valve in the hydraulic circuit connected to the gas extractor, the pocket of air to be evacuated (described in Annexure-B, paragraph 1(3)) may be created by emptying the pipework between the tank and the gas extractor.

Furthermore, given that a special elimination device should also perform the function of a separator for a small percentage of air introduced continuously it is necessary to carry out this test in a manner comparable to the tests described for separators in Annexure-B, 1(2), with air being either injected into the supply pipework or drawn in upstream of the pump by creating an entry of air and partly closing the valve of the supply tank.

2. Tests on gas elimination devices forming part of a measuring system during pattern approval

The tests are carried out with a proving tank of the capacity specified in Annexure B, paragraph 1(1) or any appropriate standard.

(1) Tests on a gas separator

This examination particularly applies to patterns of separators included in measuring systems which can be mass produced and transported without dismantling, such as petrol pump fed by their own supply pumps.

The essential part of the test bench (Figure 6) is the measuring system itself (in this case, the fuel dispenser).

In accordance with conditions encountered in actual use, the liquid is drawn up from a

tank on a lower level than the meter. The air is drawn in by suction through a special inlet equipped with a control valve. The air can be measured by a gas meter. However, it is not necessary to use a gas meter if the separator is capable of separating and eliminating the air introduced in any proportion, as provided in, paragraph 2(10)(viii).

The requirements in, paragraph 2(10)(i) and 2(10)(viii) should be complied with under test conditions such that the maximum flowrate of the measuring system is reached when no air enters.

(2) Tests on a gas extractor and a special gas extractor

The measuring system comprising the gas elimination device must be constructed so that the tests can be carried out as described in Annexure B, Paragraph 1(3) or 1(4).

3. Tests on gas elimination devices forming part of a measuring system during verification

The gas elimination devices are tested without it being necessary to verify that the maximum permissible errors for the individual units are complied with.

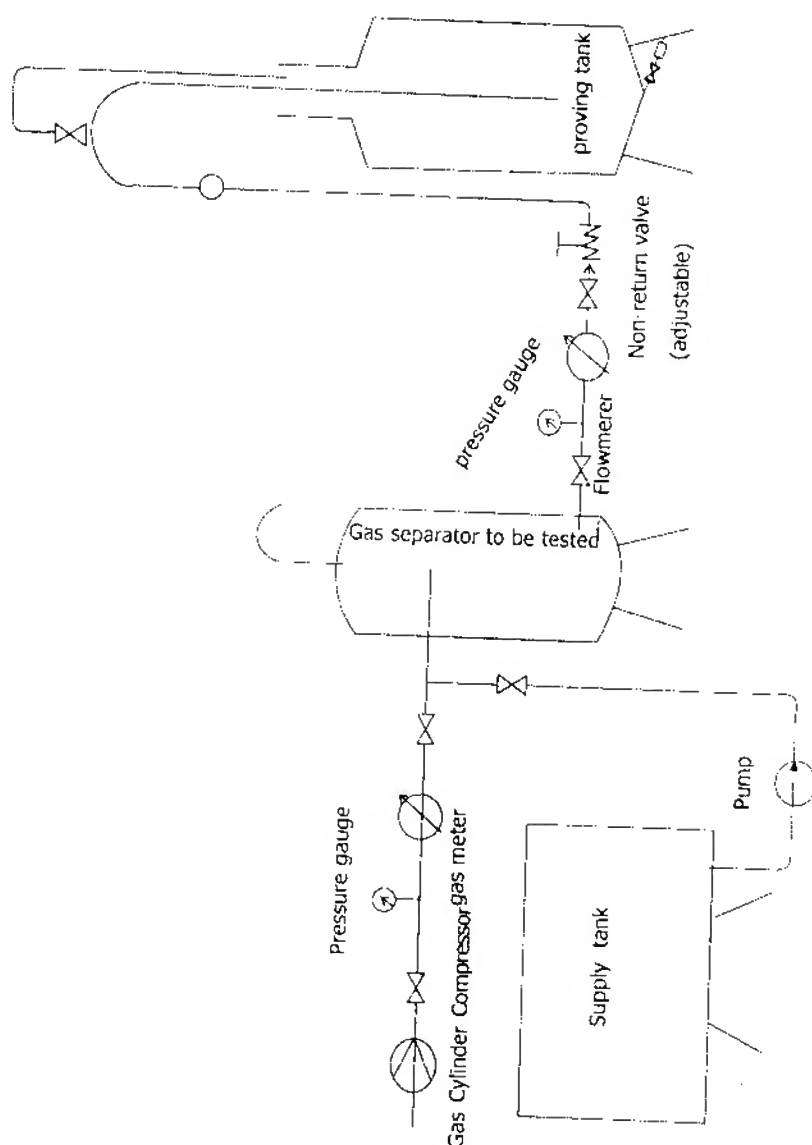


FIGURE-1
TEST BENCH FOR GAS SEPARATORS

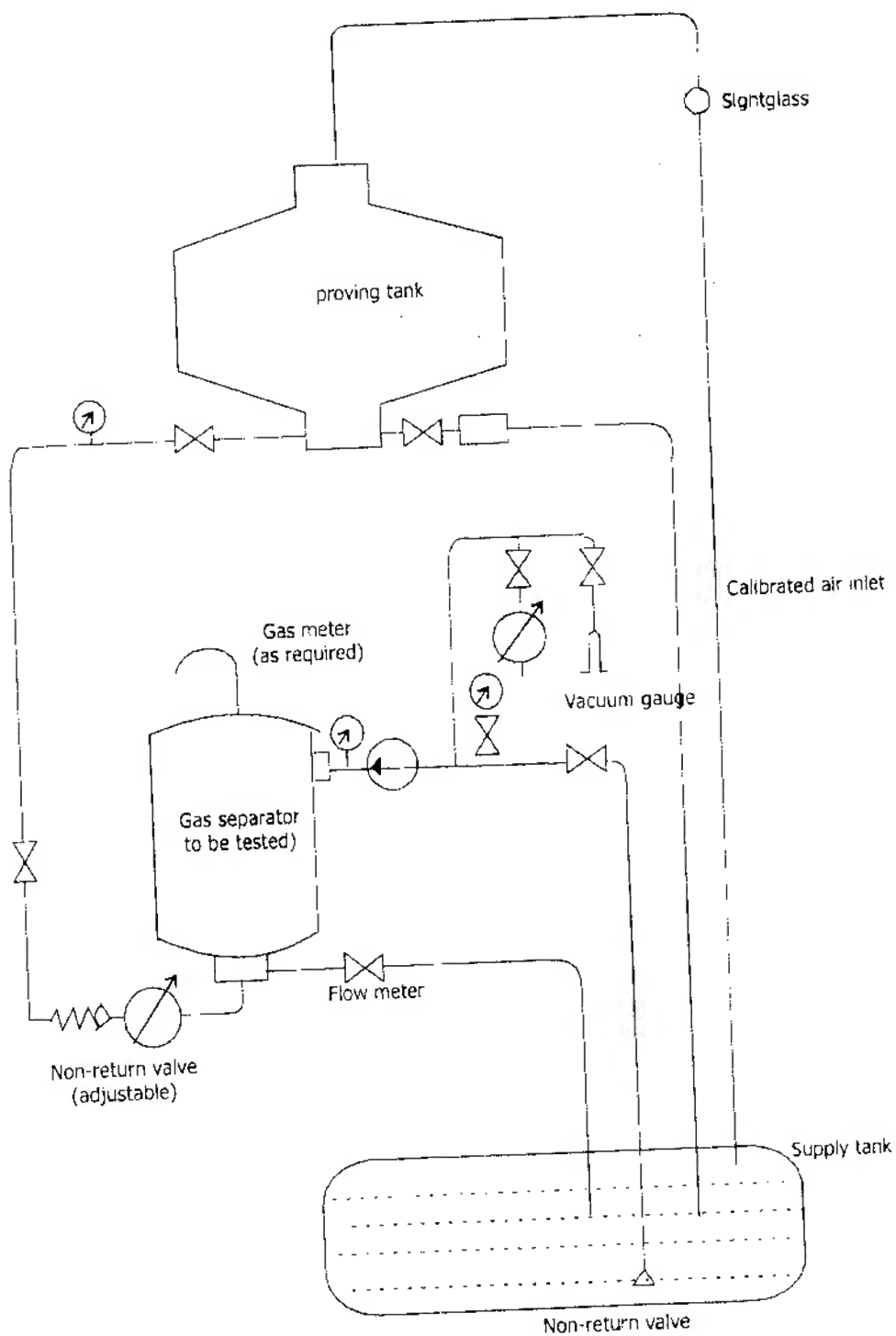


FIGURE-2
TEST BENCH FOR GAS SEPARATORS

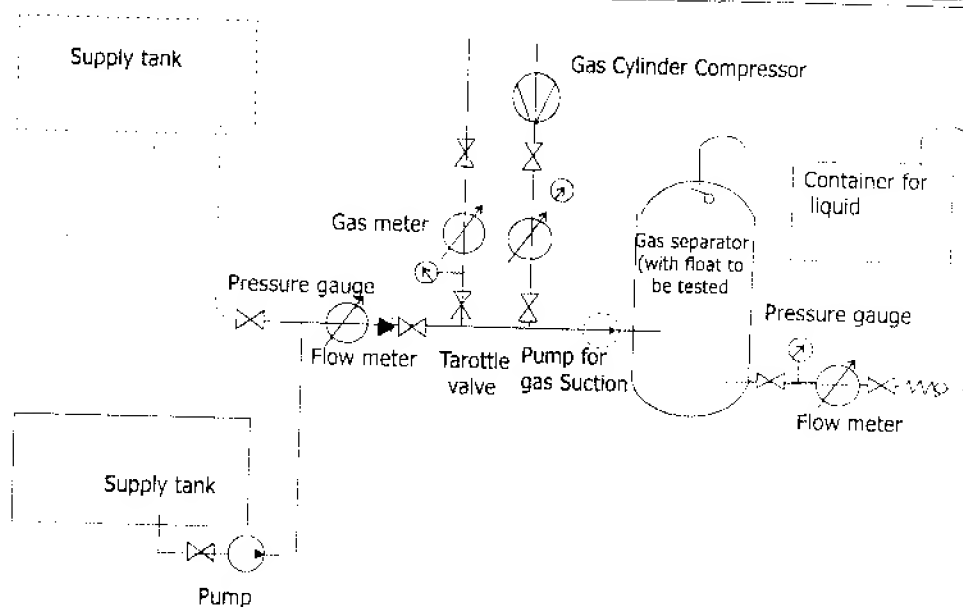


FIGURE-3
TEST BENCH FOR GAS SEPARATORS
..... with gas injection
..... with gas suction

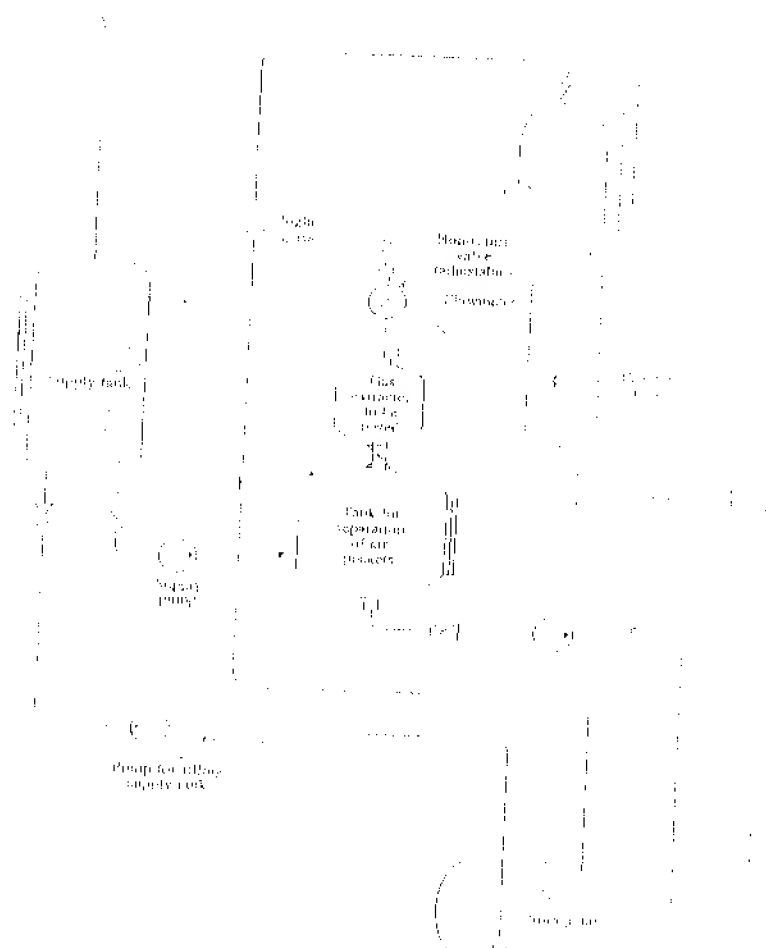


FIGURE-4
TEST BENCH FOR SPECIAL GAS EXTRACTORS

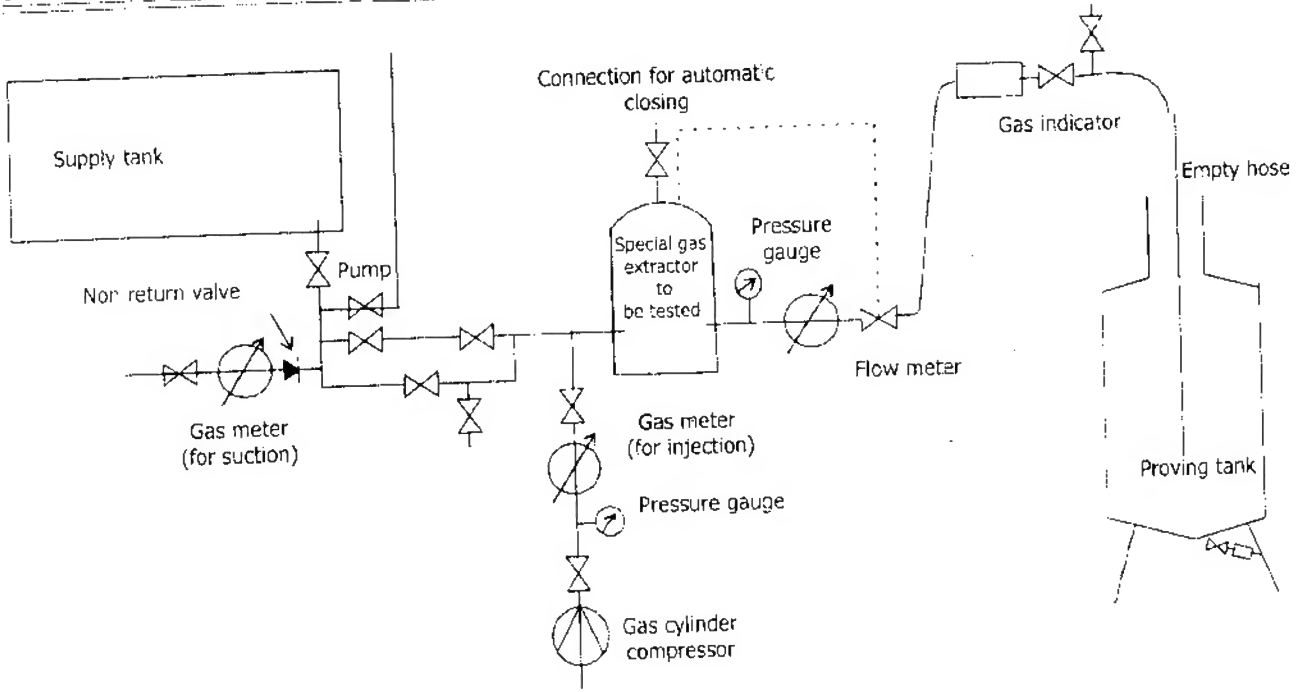
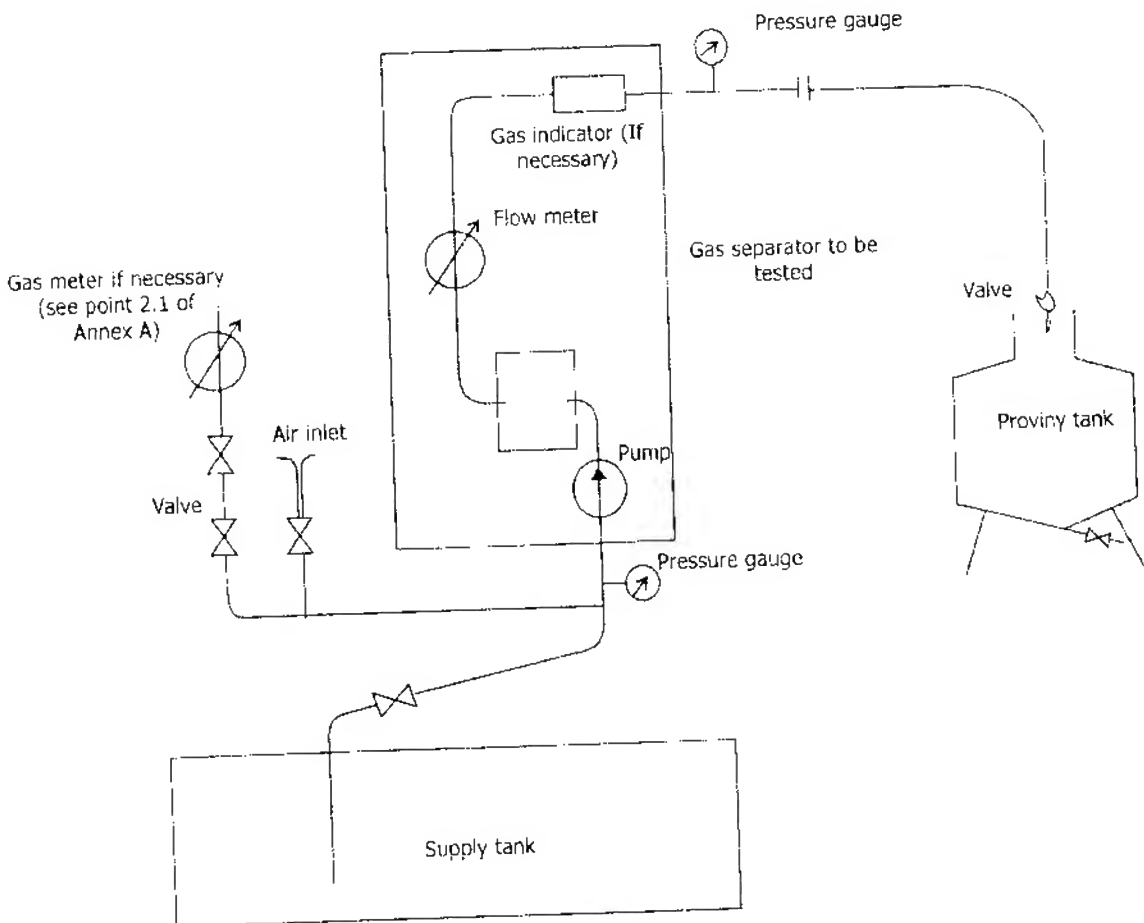


FIGURE-5 : Test bench for special gas extractors

FIGURE-6
TESTING FACILITY FOR GAS SEPARATORS IN FUEL DISPENSERS

PART V**VOLUMETRIC CONTAINER TYPE LIQUID MEASURING DEVICE****1. General**

The volumetric container type liquid measuring device consists of a bucket, a float and a dip stick suitably graduated to indicate the volume of liquid at different heights in the bucket. The device is generally used for measuring the quantity of milk at milk purchasing centres.

2. Nominal capacities

(a) The unit of volume shall be the cubic decimetre or litre; or the cubic centimetre (cm) or millilitre.

(b) The volumetric container type liquid measuring device may be one of the following capacities :

5 dm³, 10 dm³, 20 dm³ and 50 dm³

(c) The value of the smallest graduation on the dipstick shall be of the form of $1 \times 10n$, $2 \times 10n$ or $5 \times 10n$ where 'n' represents a whole number, positive or negative or is equal to zero.

3. General requirements

(a) The bucket shall be made of suitable metal or alloy. The metal or alloy used shall be thermally stable, shall resist deformation, shall not have an unduly high coefficient of cubical expansion, and shall not affect the liquid being measured in any way or be injurious to health. Some of the materials considered suitable are :

- (i) mild steel,
- (ii) stainless steel,
- (iii) brass sheet,
- (iv) copper sheet,
- (v) aluminium alloy.

(b) The wall thickness of the bucket shall be so selected that the bucket will not get dented in normal use or become unusable after a few years in service.

(c) The bucket shall be free from surface defects and indentation. External and internal surfaces of the bucket made of mild steel, copper sheet and brass sheet shall be well tinned or tin plated.

(d) All seams shall be filled and smoothened to prevent the entrapment of air or liquid.

(e) The bucket shall be provided with a well formed and proportionate spout to facilitate pouring of liquid.

(f) The bucket shall be cylindrical in form. The bottom of the bucket shall be slightly concave to prevent change of shape due to the weight of the liquid. The maximum depth of the concavity shall not be more than 20 mm.

(g) The bottom of the bucket shall be reinforced with angle strip of thickness not less than 5 mm.

(h) The upper edge of the bucket shall be reinforced round the circumference with a reinforcing band having a thickness not less than 5 mm.

(i) The bucket shall be provided with a suitable handle on the side opposite the spout.

(j) The top of the bucket shall be provided with a cross band across the diameter. The band shall have groove of appropriate size and centrally located for inserting the dip stick.

(k) The float shall be suitably fabricated so as to be free from holes, pockets, dents or crevices. A dip stick shall be firmly welded on the upper centre of the float. The dip stick together with the float shall be so constructed that the device so formed maintains verticality in all positions.

(l) The dip stick shall have a rectangular cross-section of minimum dimensions 20mm x 10mm. The graduations shall be made by engraving or other means on both sides of the vertical surface.

(m) The dip stick shall be graduated at suitable intervals throughout the nominal capacity of the measure.

(n) The graduation lines on the dip stick shall be clear straight, perpendicular to the axis of the stick and of uniform thickness not exceeding 1 mm.

(o) The dip stick shall be identified with the bucket by a number of identifications, which shall be clearly legible and indelible.

4. Marking

The following inscriptions shall be clearly and indelibly marked at a conspicuous place on the bucket or on a special plate securely attached to the bucket :—

- (a) nominal capacity,
- (b) manufacturer's name or trade mark,
- (c) the words "for edible liquids".

5. Sealing

A suitable plate or other device shall be provided to receive the stamp or seal of the verification authority.

PART VI

CLINICAL THERMOMETER

PART A

CLINICAL THERMOMETER—SOLID STEM TYPE

Scope : This part specifies the requirements and methods of tests for solid stem type mercury in glass clinical thermometers having a maximum indicating device.

1. Terminology

For the purpose of this standard the definitions given in IS 2627—1979 Glossary of terms relating to liquid-in-glass thermometers (first Revision) as revised from time to time in addition to the following, shall apply.

2. Types

The thermometers shall be of the solid stem mercury-in-glass type.

3. Temperature Scale

The thermometers shall be graduated in degrees Celsius ($^{\circ}\text{C}$) and shall have a range from 35° to 42°C or 35° to 43°C .

4. Testing

Thermometers shall be tested for total vertical immersion.

5. Requirements

- (1) *Patterns*—There shall be two patterns of bulb, namely, oral and rectal as follows:—

- (a) Oral—for thermometers for use in mouth and
- (b) Rectal—for thermometers for use in rectum

Note 1: Oral thermometers may also be used in armpit or groin.

Note 2: Rectal thermometers may also be used in the mouth, armpit or groin after proper disinfection. Rectal thermometers if used orally, may however give slightly lower reading.

(2) Materials

- (i) *Glass tubing*—The thermometers shall be made from glass tubing conforming to IS 4529—1968 Specification for glass tubes for medical thermometers.
- (ii) *Bulb*—The thermometer bulb shall be made from a type of glass which assures that the depression of zero, determined in accordance with the

procedure given in Appendix D, does not exceed 0.07°C . The glass shall be identified visible and indelible, either by the glass manufacturer or by the manufacturer of the thermometer.

- (iii) The types of glass used for the maximum device, capillary tube, and bulbs shall meet the following requirements:—

When the glass is analyzed according to the requirements of IS 2303 (Part I/Section 1), the quantity of alkali passed into solution for 1g of glass must correspond to not more than 263.5g of Na_2O .

- (iv) *Thermometric liquid* — The thermometric liquid shall be pure, dry mercury.

(3) Construction

- (i) The stem shall be in alignment with the bulb.
- (a) The free end of the stem shall be finished smooth, preferably hemispherical in shape, as shown in Figure 1.

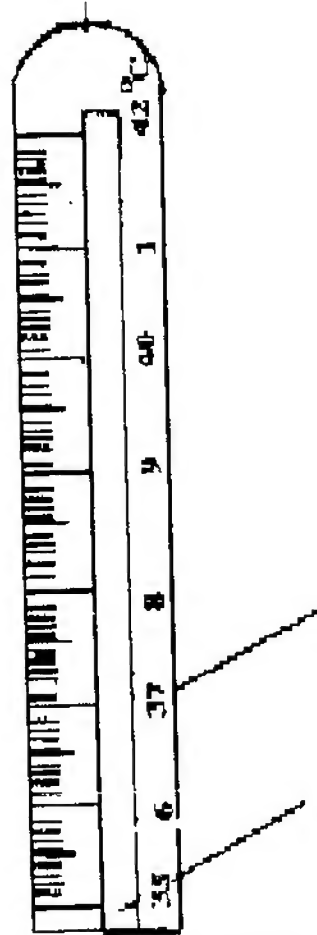


FIGURE 1 STEM OF CLINICAL THERMOMETER

(ii) *Maximum indicating device (constriction)*—The thermometers shall have a maximum indicating device (constriction) constructed in the capillary, between the mercury bulb and the scale in order to prevent the mercury in the stem from returning to the bulb on cooling. It shall be located in the bore between the top of the bulb and the bottom of the scale.

(a) The maximum indicating device shall pass the hardness test prescribed in Appendix A when an acceleration of 600 m/sec² is applied at the closed end of the bulb for a period of at least 2 minutes.

(iii) *Locator*—A locator may be drawn on the stem before the start of the scale to facilitate positioning the thermometer so that the mercury column is in full view. The locator

may comprise a thick (1 mm or more) dot or line or a rectangle of 1 x 3 mm.

(iv) *Bulb*—The bulb shall be cylindrical with a smooth rounded end and shall be in alignment with the stem.

(a) The diameter of bulb and the joint of bulb with stem shall nowhere exceed that of the stem. The joint shall be smooth and regular.

(b) The bulb shall be hemispherical at the tip.

(v) The bulb, capillary tube and mercury shall be sufficiently free from entrapped gas, debris and foreign bodies in order to ensure the correct functioning of the thermometer.

(4) *Dimensions*

The dimensional and scale requirements for solid stem type clinical thermometers, shall be as given in Table 1.

TABLE 1

DIMENSIONAL AND SCALE REQUIREMENTS FOR SOLID STEM CLINICAL THERMOMETERS

Sl. No.	Characteristic	Requirements
(1)	(2)	(3)
(i)	Scale range, °C	35.0 to 42.0 or 35.0 to 43.0
(ii)	Smallest scale division, °C	0.1
(iii)	Over all length, mm	100 to 115
(iv)	Scale length, mm	40 to 65
(v)	External diameter of stem, mm	4 to 6
(vi)	Bulb length, mm	
	(a) Oral thermometer	12 to 18
	(b) Rectal thermometer	Not more than 9
(vii)	External diameter of bulb, mm	
	(a) Oral thermometer	2.0 to 3.5
	(b) Rectal thermometer	3.0 to 6.0 (But not exceeding that of stem)
(viii)	Distance from top of the constriction to the 35.5°C mark, mm, Min.	10
(ix)	Distance from the highest graduation line to top of stem, mm, Min	8
(x)	Scale spacing, mm Min	0.5

Note : See Figure 3 in IS 8757 : 1977

(5) *Graduation and Numbering*

- (i) The thermometer scale shall be sub-divided in 0.1°C as shown in Figure 55Q.
- (ii) The graduation lines shall be equally spaced and at right angles to the axis of the thermometer.
- (iii) All graduation lines shall be of equal and uniform thickness of not more than $1/4$ of the length of the smallest scale division or 0.15 mm whichever is less.
- (iv) The pattern of graduation and numbering shall be as follows:—
 - (a) Every tenth graduation line shall be a long line (about 2 mm) which shall be numbered.
 - (b) There shall be a medium line (about 1.5 mm) midway between two consecutive long lines, and
 - (c) There shall be four short lines (about 1 mm) equally spaced between consecutive medium and long lines.
- (v) When the thermometer is held in a vertical position and viewed from the front, the left-hand ends of the graduation lines shall lie on an imaginary vertical line (see Figure 55Q).
- (vi) The numbers shall be placed to the right of the axis in such a way that extension of the line to which they refer, would bisect them. The figures shall be placed parallel to the axis of the thermometer.
- (vii) A distinguishing mark (say, an arrow) shall be marked at 37.0°C mark to indicate the normal temperature.
- (viii) All graduation lines and numbering shall be clearly and permanently marked or etched on the stem and filled with a pigment. The marking shall pass the test for permanency given in Annex B.

Note : The pigment may be black, red, green or blue as agreed to between the purchaser and the supplier.

6. Performance requirements(1) *Appearance*

When heated to 42°C or so the mercury column shall look like a strip of uniform

width with clarity and brightness throughout.

Note : This test takes care of all visual defects, for example, twist in the glass, aberrations, cloudiness, devitrification, etc.

(2) *Ageing and Accuracy*

- (i) The clinical thermometers shall meet all the requirements after ageing by natural or artificial means.

Natural Ageing involves holding the thermometers at room temperature for four months after completion of the construction. Artificial ageing method involves heat treatment of the bulb and constriction of the unfilled thermometer at a temperature and duration to be specified by the manufacture of the glass tubing.

- (ii) Clinical thermometers shall after ageing ensure that their accuracy as measured by the method prescribed in Appendix C shall be $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$ for at least one year after the first official verification.

(3) *Influence of Immersion Time*

If a thermometer at temperature t_1 ($15^{\circ}\text{C} < t_1 < 30^{\circ}\text{C}$) is suddenly immersed in a well-stirred water bath having a constant temperature t_2 ($35.5^{\circ}\text{C} < t_2 < 42^{\circ}\text{C}$) and is withdrawn after 20 seconds the thermometer reading, after cooling to ambient temperature (15°C to 30°C)

- (i) shall comply with maximum permissible error requirement, and
- (ii) shall not deviate from its stabilized reading for temperature $t_2^{\circ}\text{C}$ by more than $0.005 (t_2 - t_1)^{\circ}\text{C}$.

This stabilized reading is the thermometer reading obtained when the thermometer has been cooled to ambient temperature, after reaching complete thermal equilibrium with the water bath at a temperature $t_2^{\circ}\text{C}$. This reading shall also meet the maximum permissible error requirements stipulated in paragraph 6(2)(ii).

Note : A free choice of test method is permitted, provided the law of the variation of the indication of the thermometer as a function of immersion time is known.

7. Marking and Packing(1) *Marking*

Each clinical thermometer shall be legibly and indelibly marked on its stem with the following:—

- (a) The letter °C near the top of the scales;
- (b) The word Oral or Rectal, as the case may be;
- (c) The manufacturer's name or his recognized trade-mark, if any;
- (d) A code number to trace the batch of manufacture;
- (e) A recognized mark of the verifying authority showing the year of initial verification;
- (f) An indication identifying the glass used for the bulb, if the glass is not already identified by its maker; and
- (g) The Standard Mark of the Bureau of Indian Standards.

(2) Packing

Clinical thermometers shall be securely packed, individually and collectively, in any manner acceptable to the purchaser so as to minimize the risk of damage in handling, transport and storage.

APPENDIX A

TEST FOR HARDNESS OF MAXIMUM INDICATING DEVICE

1. Apparatus

(1) *Centrifuge*—A centrifuge with radial arms 15 cm each. Each arm shall be provided with a pocket for keeping one or more clinical thermometers. Speed of the centrifuge shall be either fixed or adjustable to 600ppm.

2. Procedure

(1) Place the thermometers for sometime in water at a temperature anywhere between 42°C — 43°C. Then put them in the pockets of all the centrifuge, bulb facing outwards, that is away from the axis of the centrifuge while in rotation.

Let the centrifuge work steadily at its correct speed for at least 2 minutes. Then stop it.

Take the thermometers out of the pockets and observe the mercury column.

Thermometers shall be taken as having satisfied the requirement of this test, if the mercury rests below or at 35°C mark.

Important—It is necessary that the room temperature does not exceed 34.5°C during the test.

APPENDIX B

TEST FOR PERMANENCY OF MARKING

1. Procedure

(1) Place the thermometers in a 5 per cent (m/v) solution of phenol in water maintained at $37 \pm 0.5^\circ\text{C}$ for a period of 20 minutes.

(2) Wipe the thermometers dry with a piece of soft cloth and examine.

(3) The thermometers shall be considered to have passed the test if, after this treatment, the marking does not peel off anywhere.

APPENDIX C

TEST FOR ACCURACY

1. Apparatus

(1) *Comparator Bath*—Either screw type or bubbler type, as prescribed in IS 6274-1971 Method of calibrating liquid-in-glass thermometers, filled with water.

(2) *Reference Thermometers*—Calibrated reference thermometers (see schedule mark ISTI of IS 4825 : 1968)

2. Procedure

(1) After preliminary check of the clinical thermometers, carry out the accuracy test in accordance with 6.2 of IS 6274-1971 at $37.0 \pm 0.5^\circ\text{C}$, $39.0 \pm 0.5^\circ\text{C}$ and $41.0^\circ\text{C} \pm 0.5^\circ\text{C}$ respectively.

(2) The thermometers shall be considered to have passed this test if the accuracy so determined lies within limits prescribed in paragraph 6(2)(ii).

APPENDIX D

DETERMINATION OF THE MEAN DEPRESSION OF ZERO OF THERMOMETERS

1. It is not possible to determine the depression of zero of clinical thermometers (mercury-in-glass, with the maximum indicating device) covered by this specification. Therefore, special test thermometers (paragraph 2) shall be manufactured from the glass being examined in order to conduct the necessary measurements.

2. The test thermometers must meet the following requirements—

(1) *Scale Range*
At least from -3.0°C to $+3.0^\circ\text{C}$.

(2) *Scale Interval*
 0.02°C , 0.05°C or 0.1°C

(3) The scale spacing must be at least 1.0 mm.

(4) The expansion chamber must be large enough to allow the thermometers to be heated to 400°C without damage.

(5) The thermometers must be properly stabilized by the manufacturer and must meet the requirements of the stabilization test (see paragraph 3).

3. The proper stabilization of each test thermometer must be tested in accordance with the following provisions:—

- (1) The thermometer is heated in a test bath (liquid bath or metal block type oven) from ambient temperature up to $350^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$ and kept at this temperature for at least five minutes. It is then cooled to 50°C in the test bath, which decreases in temperature by 10 to 15°C/h .
- (2) When the thermometer has reached a temperature of 50°C , it is removed from the test bath and its 0°C correction value (K_1) is determined with the help of a zero point (0°C) ice bath, which consists of a Dewar flask filled with finely crushed ice covered over with water. The water used to make the ice and the water in which ice is submerged must be pure. Its electrical conductivity must not exceed $10-3 \text{ S.ml}$ at 20°C . The ice must be carefully tamped so that there are no air bubbles in the ice-water mixture. It must be compacted as much as possible both prior to measurement and periodically during measurement.

It is recommended that a water purifier, a refrigerator with ice trays and an ice crusher be employed for preparing the ice-water mixture.

- (3) The thermometer is then heated a second time to $350^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$ in the test bath and kept at this temperature for 24 hours. It is then cooled to 50°C , as before {paragraph 3(1)}.
- (4) When the thermometer has reached a temperature of 50°C , it is removed from the test bath and its 0°C correction value (K_2) is determined once more.
- (5) K_2 must not differ from K_1 by more than 0.15°C . Thermometers which do not meet this requirement must not be used to determine the depression of zero.

4. The mean depression of zero is determined in accordance with the following provisions:—

- (1) At least three test thermometers must be used. They must be manufactured from the glass being tested, must have met the requirements of the stabilization test (paragraph 3), and not have been heated above the ambient temperature once value K_2 has been determined [paragraph 3(4)].

- (2) Each of these thermometers must be tested at least three times in accordance with the provisions of [paragraphs 4(2)(i), 4(2)(ii) and 4(2)(iii) below].

- (i) The thermometer is kept in a test bath at $100^{\circ}\text{C} \pm 1.0^{\circ}\text{C}$ for 30 minutes. It is then removed from the bath and allowed to cool in air. While it is cooling to ambient temperature, its bulb must not come into contact with other objects.

- (ii) The 0°C correction of the thermometer is determined not later than 15 minutes after the thermometer has been removed from the test bath. The correction value obtained is designated by the symbol K_3 .

- (iii) The thermometer is then kept for one week at a temperature between 20°C and 25°C . At the end of the week the 0°C correction is determined. This correction value is designated K_4 . The procedures described in paragraphs 4(2)(i) and 4(2)(ii) are then repeated, and a 0°C correction value, designated K_5 , is obtained.

- (iv) The procedures described in paragraph 4(2)(iii) are repeated to obtain a series of n differences $K_2 - K_3, K_4 - K_5, K_6 - K_7, \dots, K_{2n} - K_{2n+1}$. These are the values of the thermometer's depression of zero from the first, second and n the series of measurements, respectively.

- (v) When n series of measurements have been made with m test thermometers, the following expression is obtained for the mean depression of zero of these thermometers.

$$\frac{1}{mn} \sum_{i=1}^{nm} [(k_2^{(i)} - k_3^{(i)}) + (k_4^{(i)} - k_5^{(i)}) + (k_{2n}^{(i)} - k_{2n+1}^{(i)})]$$

which must not exceed 0.07°C {paragraph 7(2)(ii)}

In accordance with the provisions of paragraphs 4(1) and 4(2), the conditions $m \geq 3$ and $n \geq 3$ must be met for m and n , and the standard deviation of the mean depression of zero determined in accordance with the aforementioned provisions, must not exceed $\pm 0.01^{\circ}\text{C}$.

- (vi) If a more accurate value for the mean depression of zero is required, at least five series of measurements on at least five test thermometers must be carried out.

PART B

CLINICAL THERMOMETER—ENCLOSED SCALE TYPE

Scope : This Part specifies the requirements and methods of test for enclosed scale type clinical thermometers having a maximum indicating device.

1. Terminology

(1) For the purpose of this standard the definitions given in IS 2627-1979 Glossary of terms relating to liquid-in-glass thermometers as revised from time to time, in addition to the following, shall apply.

(2) *Glass tubes*—Sheath tubes, capillary tubes and bulb tubes.

2. Type

The thermometers shall be of the enclosed-scale mercury-in-glass type.

3. Temperature Scale

The thermometers shall have a translucent paper or plastic material strip duly graduated in degrees Celsius ($^{\circ}\text{C}$) and shall have a range from 35 to 42°C or 35 to 43°C .

4. Immersion

Thermometers shall be calibrated for total vertical/horizontal immersion.

5. Requirements

(1) *Patterns*—There shall be two patterns of bulb, namely, oral and rectal as follows:

(c) Oral—for thermometers for use in mouth, and

(d) Rectal—for thermometers for use in rectum.

Note 1 : Oral thermometers may also be used in armpit or groin.

Note 2 : Rectal thermometers may also be used in the mouth, armpit or groin after proper disinfection

(2) Materials

(i) *Glass tubing*—The thermometers shall be made from glass tubing conforming to IS 4529-1968 Specification for glass tubes for medical thermometers.

(ii) *Thermometric liquid*—The thermometric liquid shall be pure, dry mercury.

(iii) *Strip*—The strip bearing the scale shall be of a translucent or plastic material suitable for the temperature to be read.

(3) Construction

(i) The thermometer sheath shall be in alignment with the bulb and it shall be round or oval.

(a) The free end of the sheath shall be finished smooth, preferably hemispherical in shape as shown in Figure 2

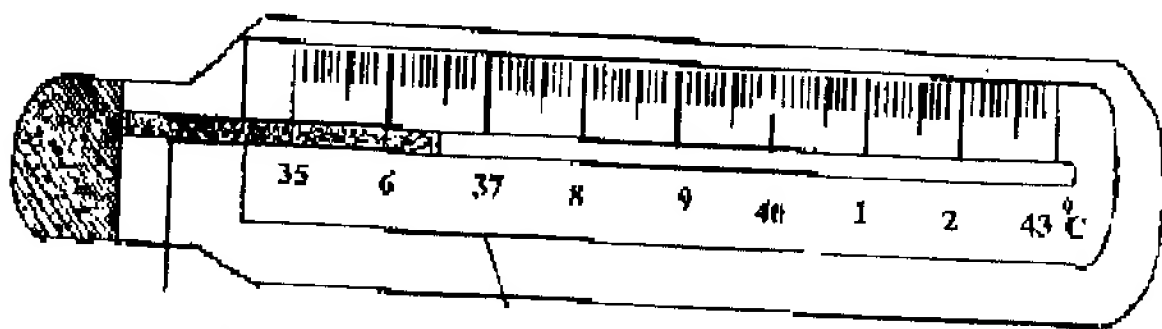


FIGURE-2 CLINICAL THERMOMETER : ENCLOSED SCALE TYPE

(ii) Maximum Indicating device (constriction)—

The thermometers shall have a maximum indicating devices (constriction) constructed in the capillary, between the mercury bulb and the scale in order to prevent the mercury in the stem from returning to the bulb on cooling.

(a) The maximum indicating device shall pass the hardness test prescribed in Appendix A when an acceleration of

600 m/sec^2 is applied at the closed end of the bulb for a period of at least 2 minutes.

(iii) *Bulb*—The bulb of the oral thermometers shall be cylindrical with a smooth rounded end and shall be in alignment with the sheath. The bulb of the rectal thermometers shall be pear-shaped.

(a) The diameter of bulb and the joint of bulb with sheath shall nowhere

exceed that of the sheath. The joint shall be smooth and regular.

(b) The bulb shall be hemispherical at the tip.

(iv) *Strip bearing the scale*—It shall be placed tightly against the capillary tube inside the sheath and shall be firmly and securely fastened at the top of the thermometer in such a way that it can freely expand in length. The fixing shall not obscure the scale.

Note : A suitable method of fixing is by fusing a glass tube or rod to the sheath and to the upper end of the strip bearing the scale.

(v) *Capillary tube*—The capillary tube shall be smooth and uniform.

(4) *Dimensions*—The dimensional and scale requirements for clinical thermometers, enclosed scale shall be as given in Table 2.

TABLE 2

DIMENSIONAL AND SCALE REQUIREMENTS FOR CLINICAL THERMOMETERS, ENCLOSED SCALE

Sl. No.	Characteristic	Requirements
(1)	(2)	(3)
(i)	Scale range, °C	35 to 42 or 35 to 43
(ii)	Smallest scale division, °C	0.1
(iii)	Over all length, mm, Max	120
(iv)	Scale length, mm	45 to 65
(v)	External diameter of sheath, mm (round or oval), max	12
(vi)	External diameter of capillary, mm	2 ± 0.2
(vii)	External diameter of the bulb, mm	4 ± 0.5
(viii)	Bulb length, mm, max	21
(ix)	Thickness of strip, mm	0.6 ± 0.1
(x)	Distance above the constriction upto the 35°C mark, mm, Min	10
(xi)	Distance from the highest graduation line to top of sheath, mm, Min	8

(5) Graduation and Figuring

(i) The thermometer scale shall be sub-divided in 0.1°C as shown in Figure 55R.

(ii) The graduation lines shall be of black pigment, marked permanently on the strip. They shall be equally spaced and at right angles to the axis of the thermometer.

(iii) All graduation lines shall be of equal and uniform thickness of not more than 0.2 mm.

(d) Every tenth graduation line shall be a long line (about 2 mm) which shall be figured.

(e) There shall be a medium line (about 1.5 mm) midway between two consecutive long lines, and

(f) There shall be four short lines (about 1 mm) equally spaced between consecutive medium and long lines.

(iv) When the thermometer is held in a vertical position and viewed from the front, the left-hand ends of the graduation lines shall lie on an imaginary vertical line (see Figure 55R).

(v) The figures shall be placed to the right of the axis in such a way that extension of the line to which they refer, would bisect them. The figures shall be placed parallel to the axis of the thermometer.

(vi) A distinguishing mark (say, an arrow) shall be marked at 37.0°C mark to indicate the normal temperature.

- (vii) All graduation lines and figures shall be clearly visible.

6. Performance requirements

(1) *Appearance*—When heated to 42°C or so the mercury column shall look like a strip of uniform width with clarity and brightness throughout.

Note : This test takes care of all visual defects, for example, twist in the glass, aberrations, cloudiness, devitrification, etc.

(2) *Ageing and Accuracy*—Clinical thermometers shall be adequately aged to ensure that their accuracy as measured by the method prescribed in Appendix B shall be $\pm 0.1^\circ\text{C}$ for at least one year after the first official verification.

(3) *Time of Response*—The time of response of clinical thermometers, as checked by the method prescribed in Appendix C shall not exceed 8.0 seconds.

When the temperature is rising very slowly at a uniform rate, the jumping of the meniscus of the thermometric liquid does not exceed one-half of the smallest scale division.

7. Marking and Packing

(1) *Marking*—Each clinical thermometer shall be legibly and indelibly marked on its stem with the following:—

- The letter $^\circ\text{C}$ near the top of the scales;
- The word Oral or rectal as the case may be;
- The manufacturer's name or his recognized trade-mark, if any;
- A code number to trace the batch of manufacture; and
- A recognized mark of the verifying authority showing the year of initial verification;
- The Standard Mark of the Bureau of Indian Standards.

(2) *Packing*—Clinical thermometers shall be securely packed, individually and collectively, in any manner acceptable to the purchaser so as to minimize the risk of damage in handling, transport and storage.

APPENDIX A

TEST FOR HARDNESS OF MAXIMUM INDICATING DEVICE

1. Apparatus

(1) *Centrifuge*—A centrifuge with radial arms 15 cm each. Each arm shall be provided with a pocket for keeping one or more clinical thermometers. Speed

of the centrifuge shall be either fixed or adjustable to 600 rpm.

2. Procedure

(1) Place the thermometers for some time in water at a temperature anywhere between 42 and 43°C.

(2) Then put them in the pockets of all the centrifuge, bulb facing outwards, that is away from the axis of the centrifuge while in rotation.

(3) Let the centrifuge work steadily at its correct speed for at least 2 minutes. Then stop it.

(4) Take the thermometers out of the pockets and observe the mercury column.

(5) Thermometers shall be taken as having satisfied the requirement of this test, if the mercury rests below or at 35°C mark.

Important—It is necessary that the room temperature does not exceed 34.5°C during the test.

APPENDIX B

TEST FOR ACCURACY

1. Apparatus

(1) *Comparator Bath*—Either screw type or bubbler type, as prescribed in IS 6274-1971 Method of calibrating liquid-in-glass thermometers, filled with water.

(2) *Reference Thermometers*—Calibrated reference thermometers [see Schedule Mark 8 and 9 of the IS 4825-1982 specification of liquid-in-glass solid-stem reference thermometers (first revision)].

2. Procedure :

(1) After preliminary check of the clinical thermometers, carry out the accuracy test in accordance with 6.2 of IS 6274-1971 at $37.6 \pm 0.5^\circ\text{C}$, $39.0 \pm 0.5^\circ\text{C}$ and $41 \pm 0.5^\circ\text{C}$ respectively.

(2) The thermometers shall be considered to have passed this test if the accuracy so determined lies within limits prescribed in paragraph 6(2).

APPENDIX C

TEST OF TIME OF RESPONSE

1. Apparatus

Same as in paragraphs 1(1) and 1(2) of Appendix B provided that some automatic arrangement is made to switch off stirring at the instant the bulb of thermometers under test touch the water surface and to switch it again immediately after the thermometers are taken out of the water.

2. Procedure

(1) Set the comparator bath at a temperature of $41 \pm 0.5^\circ\text{C}$. Note the temperature on the reference thermometer.

(2) Shake down the clinical thermometers under test to maximum extent.

Note : Centrifuge mentioned under para 1(1) of Annexure A may be used for this purpose, if required.

(3) Plunge the clinical thermometers into the bath upto 35°C mark. Take out suddenly after 7.5 to 8.0 seconds wipe and dry. Take their readings.

(4) Thermometers shall be considered to have passed this test, if they indicate temperature within $\pm 0.1^\circ\text{C}$ of the comparator bath temperature noted in paragraph 2(1) of this Appendix.

Important—It is necessary that the room temperature does not exceed 34.5°C during the test.

PART C

CLINICAL ELECTRICAL THERMOMETERS WITH MAXIMUM DEVICE

1. Scope

(1) This Part specifies the metrological and technical requirements for clinical electrical thermometers with a maximum device. Such instruments are designed to measure human or animal body temperature. They indicate a maximum temperature measured after a steady state is reached or predicted after a time specific to the design of the instrument. Until the maximum temperature is indicated, the actual temperature may be indicated by the thermometer.

(2) The measuring range of clinical thermometer shall be either of 35°C to 42°C or 35°C to 43°C. Two accuracy classes, class I and class II, are covered by this specification.

(3) This specification applies to battery-powered instruments which provide a digital indication of temperature.

(4) Clinical electrical thermometers designed to measure skin temperature are not covered by this specification.

(5) This specification does not exclude the use of any contact device based on other measurement principles that meets equivalent performance standards in determining maximum body temperature at specified time intervals.

2. Terminology

(1) A clinical electrical thermometer, as covered by this specification is a contact thermometer comprising a temperature probe and an indicating unit, and that is designed to measure human or animal body temperature.

(2) A temperature probe is the component of a thermometer of which part is applied to a body cavity or tissue with which it establishes thermal equilibrium.

It comprises a temperature sensor with associated parts including coverage, seals, inner leads, and connecting plug, where appropriate.

Notes : 1. A body or tissue may be the mouth (sublingual), rectum, or armpit.

2. The part of the probe in contact with a body cavity or tissue is called the 'applied part'.

3. An indicating unit is the component of a thermometer that process the output signal of the temperature sensor and displays the measured temperature.

4. A maximum device is the component of a thermometer that monitors over a specified time the temperature measured by a probe in contact with a body cavity or tissue, at which it indicates the maximum temperature and maintains the indication until reset by the user.

5. Predicting clinical electrical thermometer calculates the maximum temperature of a probe in contact with a body cavity or tissue, without waiting for thermal equilibrium to occur, by using heat transfer data and a mathematical algorithm.

3. Description of the instrument

(1) A complete thermometer consists of a temperature probe connected to any indicating unit.

The instrument may be of the following type:—

—indicating unit that is compatible with the characteristic response of a probe.

4. Metrological requirements

(1) *Unit of measurement-measuring range-scale interval*

- The unit of temperature shall be the degree Celsius $^\circ\text{C}$.
- The measurement range shall be a minimum of 35°C to 43°C or 35°C to 42°C. Greater measuring ranges may be subdivided into partial ranges; however, the range 35°C to 42°C shall be continuous.
- The scale interval or digital increment shall not exceed—

- 0.01°C for class I thermometers,
- 0.1°C for class II thermometers.

(2) *Maximum permissible errors*

- The maximum permissible error under reference conditions for the temperature range 32.0°C to 42.0°C for the two accuracy classes covered shall be as follows:—

Maximum permissible errors (range 32.0°C to 42.0°C)

Accuracy class	Complete thermometer	Indicating unit	Temperature probe
Class I	$\pm 0.15^\circ\text{C}$	$\pm 0.05^\circ\text{C}$	$\pm 0.1^\circ\text{C}$
Class II	$\pm 0.2^\circ\text{C}$	$\pm 0.1^\circ\text{C}$	$\pm 0.1^\circ\text{C}$

(b) Outside the temperature range 32°C to 42°C, the maximum errors shall be at twice the values specified in paragraph 4(2)(a).

(3) Reference conditions

The reference conditions for the requirements of paragraph 4(2) shall be:

- ambient temperature of $27^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$
- relative humidity to $50\% \pm 20\%$
- the instrument operating within the specified range of battery voltage (specified power supply conditions).

(4) Time response

The thermometer shall be submitted by the manufacturer to a testing laboratory to determine its time response. The test shall be based on any analysis of a significant sample of human subjects.

The difference between the displayed calculated temperature and the corresponding measured temperature at thermal equilibrium of calculating (predicting) thermometer shall not exceed 0.2°C .

5. Technical requirements

(1) Temperature probe

- (i) For an interchangeable probe of the resistance type, the manufacturer shall specify the maximum power that may be supplied to the probe by an indicating unit; this power shall not cause energy dissipation (I^2R) giving rise to any increase in temperature by more than 0.02°C when immersed in a reference water bath maintained at a temperature range of 36.9°C to 37.1°C .

Note: (1) For a description of the reference water bath, see Annexure A.

(2) A test of this requirement is only applicable to inter-changeable probes submitted for pattern approval without a specific indicating unit. When a probe is submitted with an associated indicating unit, the requirement in 5(2)(7) applies.

- (ii) The thermal stability of the probe, after exposure for 100 hours at $80^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ or 300 hours at $55^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$, shall be such that the requirement for maximum permissible errors specified in paragraph 4(2) is met.

- (iii) The electrical insulation of the probe shall be sufficient to prevent a change in indicated temperatures greater than $\pm 0.02^\circ\text{C}$ when the probe is immersed in an electrically conducting liquid having an insulation resistance of 80 MW at 20°C . This insulation includes that between the inner lead wires, that between the wires and the surface of the probe, and that encasing and protecting connections and transitions.

- (iv) The locations of the sensors in the probe shall be such that, when the probe is immersed to depths greater than 50 mm from its tip in a reference water bath at a temperature does not vary by more than 0.05°C from that indicated at a depth of 50 mm.

- (v) The probe shall be strong enough to withstand mechanical stresses expected under normal conditions of the use.

- (vi) If the probe is inter-changeable, it shall be fitted with either a plug-in or quick disconnectable electrical connector. The contact resistance of the connector or the insulation resistance between the circuits of the connector or to ground shall not cause a variation in the indicated temperature greater than 0.02°C .

Note: The connectors may not be required to be water resistant.

- (vii) The probe shall meet the requirements for maximum permissible errors specified in paragraph 4(2) when the applied part has been subjected to the cleaning in and disinfecting procedure specified by the manufacturer.

Notes: (1) For small compact thermometers this applies to the complete instrument.

(2) The materials of the probe that come into contact with the body should be selected for compatibility with body tissue.

- (viii) The output signal of the probe shall not vary by more than $\pm 0.05^\circ\text{C}$ when the temperature of the cable connecting it to an indicating unit varies by 20°C .

(2) *Indicating unit*

- (i) When connected to a resistance-type temperature probe, the indicating unit shall provide an energizing potential sufficiently low so that energy dissipation ($I^2 R$) in the probe shall not cause an increase in indicated temperature of over 0.01°C when the probe is immersed in a reference water bath at a temperature within the specified measuring range.
- (ii) The indicating unit shall not indicate a temperature when connected to a battery charger.
- (iii) The digital display of temperature shall be at least 4 mm in height or it shall be optically magnified so as to appear at least 4 mm in height.
- (iv) The indicating unit shall provide a clear indicating or warning signal when the measured temperature is outside the specified measuring range.
- (v) The indicating unit shall include a self-checking device that meets the requirements of the paragraph 4(2). This device, which may be manual or automatic, shall input a predetermined electrical signal. Failure shall be clearly indicated.

Note : This device checks only the operation of the indicating unit and does not ensure that a temperature measurement is correct. It provides a means of detecting a faulty operation caused by a defective component or other disturbance.

- (vi) In the case of a predicting thermometer, the indicating unit shall provide a means of displaying the measured temperature after reaching the thermal equilibrium.

(3) *Complete thermometer*

Note : The reference thermometer is that indicated (either before the test, or before and after the test, as appropriate) by the thermometer probe immersed in the reference water bath according to the paragraph 1 of Annexure A, the temperature being held constant within the working range of the thermometer.

- (i) The thermometer shall provide a clear indication or warning signals when the battery voltage is outside the specified limits and it shall meet the requirement specified in paragraph 4(2) when the voltage is within these limits.

- (ii) The indicated temperature shall not vary by more than $\pm 0.1^\circ\text{C}$ from the reference temperature when the temperature of the thermometer casing varies from 10°C to 40°C .
- (iii) The indicated temperature shall not vary more than $\pm 0.1^\circ\text{C}$ from the reference temperature after a thermal shock resulting from an abrupt change in temperature from -5°C to $+50^\circ\text{C}$.
- (iv) The indicated temperature shall not vary by more than $\pm 0.1^\circ\text{C}$ from the reference temperature after storage for 24 hours at $-20^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ and at $60^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$.
- (v) The indicated temperature shall not vary by more than $\pm 0.1^\circ\text{C}$ from the reference temperature after storage at a relative humidity of 91% to 95% at a temperature constant within $\pm 2^\circ\text{C}$ in the range 20°C to 32°C .
- (vi) The indicated temperature shall not vary by more than $\pm 0.3^\circ\text{C}$ from the reference temperature during exposure to electromagnetic field having a frequency between 150 kHz and 500 MHz and a field strength of 10V/m.
- (vii) The indicated temperature shall not vary by more than $\pm 0.1^\circ\text{C}$ from the reference temperature after fall on to a hard surface from a height of 1m from three different orientations.
- (viii) Small and compact complete thermometers shall be water resistant.

6. Practical instructions

(1) Manufacturers shall provide an operating manual, or instructions, including the following information:—

- description of appropriate uses and means of applications,
- identification of the specified temperature measuring range of the complete thermometer taking into account, if applicable, the specified measuring ranges of both the interchangeable probes and the indicating unit,
- instructions and precautions for cleaning and disinfecting the complete thermometer or the inter-changeable probes,
- identification of components and suitable inter-changeable parts such as probes and

batteries, including nominal voltage, if applicable,

- minimum time for achieving thermal equilibrium,
- description of transition from the predicted temperature-measuring mode into the actual temperature-measuring mode,
- instruction for the self-checking device,
- information on the correct environmental conditions of use, storage, and transport of the thermometer.

(2) Specific information should be provided by the manufacturer, on request, regarding possible sub-standard performance if used under the following conditions:—

- outside the prescribed environmental temperature and humidity range,
- after an accidental mechanical shock.

7. Metrological controls

(1) Pattern evaluation

(i) Manufacturers shall provide the following information:—

- location of sensor from tip of probe,
- description and principles of measurements of complete thermometer,
- description of electrical principles and of any necessary equipments provided,
- description of test for self-checking device,
- specified working range for battery,
- nominal and specified temperature measuring ranges,
- nominal values of calibrations data for type of temperature probe, as applicable,
- precautions for cleaning and disinfecting complete thermometer or temperature probes, as appropriate, including test results as specified in paragraph 3 of Annexure B,
- Indicating on instrument if a displayed value is calculated,
- test results,
- results of clinical test of time responses [paragraph 4(4) and Annex D],

- operating manual and/or instructions (see clause 6).

(ii) Thermometers shall be subjected to the following tests:—

Note : Requirements for the reference water bath and the test for maximum permissible errors are provided in Annexure A. The performance requirements for the instrument and its major components are provided in paragraphs 4 and 5. Where appropriate, an additional description of required tests is provided in Annexure B.

Probe

- maximum permissible errors [4(2) and paragraph 2(2)(i) of Annexure A]
- long-term thermal stability [5(1)(ii)]
- electrical insulation and water resistance [5(1)(iii) and paragraph 2 of Annexure B].
- location of sensor [5(1)(iv)]
- mechanical strength [5(1)(v)]
- electrical contact resistance of connector [5(1)(vi)]
- cleaning and disinfecting [5(1)(vii) and paragraph 3 of Annexure B]
- stability with changes in temperature of cables [5(1)(viii)]

Indicating unit

- maximum permissible errors [4(2) and Annexure A]
- power provided to probe [5(2)(i) and paragraph 1 of Annexure B]
- indication when connected to battery charger [5(2)(ii)]
- indication if the thermometer is outside the specified measuring range [5(2)(iv)]
- self-checking device [5(2)(v)]
- display of predicting thermometer [5(2)(vi)]

Complete thermometer

- maximum permissible errors [4(2) and Annexure A]
- low battery indication [5(3)(i) and paragraph 4 of Annexure B]
- ambient temperature [5(3)(ii) and paragraph 6 of Annexure B]

- thermal shock [5(3)(iii) and paragraph 6 of Annexure B]
- storage temperatures [5(3)(iv)]
- humidity [5(3)(v) and paragraph 7 of Annexure B]
- electromagnetic radiation interference [5(3)(vi) and paragraph 8 of Annexure B]
- mechanical shock [5(3)(vii) and paragraph 9 of Annexure B]
- water resistance of small compact thermometers [5(3)(viii) and Annexure C]
- instructions and precautions for cleaning and disinfecting the complete thermometer or the inter-changeable probes,
- identification of components and suitable inter-changeable parts such as probes and batteries, including nominal voltage, if applicable,
- minimum time for achieving thermal equilibrium by an indicating energy dissipation requirements [5(1)(a) and paragraph 1 of Annexure B]

(iii) A report of the results of tests required in paragraphs 7(1)(ii) and 7(1)(iii) shall be prepared.

(2) Marks and labels

- (i) Manufacturers shall provide a space for marks and labels.
- (ii) Manufacturers shall affix on the thermometer or indicating unit, if separate, the following marks or labels:—

- name and address of manufacturer or supplier, and/or trademark,
- model or type designation, and serial or lot number,
- temperature values or indications given by the self-checking device,
- indication of the orientation or position in use, where appropriate,
- indication if a displayed value is calculated.

(iii) Inter-changeable temperature probes shall bear the following marks or labels:—

- name and address of manufacture and/or trademark,
- type designation,

- serial or lot number, or relevant manufacturing production data.
- (iv) A single-use temperature probe shall be sealed in a package on which the information specified in paragraph 7(2)(iii) and the measuring range shall be indicated. In addition, sufficient space on the package shall be provided for the application of official approval marks. It shall be clear if the package has been opened and the instructions shall stipulate that the user only opens the package immediately before use.
 - (v) The testing laboratory shall permit the application in a conspicuous place, of the following:—

- pattern approval mark or label, on each complete thermometer or indicating unit and associated temperature probe(s).
- indication of the specified temperature measuring range if the total range of the thermometer is greater.

(3) Verification

- (i) The laboratory shall examine the information provided by manufacturers as specified in paragraph 6.
- (ii) The laboratory shall examine the instrument's pattern approval certificate mark(s) or label(s).
- (iii) The laboratory shall carry out any of the tests indicated in paragraph 7(1)(ii) that may be critical for the designated application of the instrument.

Note : The tests indicated in paragraph 2 of Annexure A may be sufficient for verification.

- (iv) The laboratory shall provide a verified instrument with a mark or label.
- (v) The water resistance of small and compact complete thermometers shall be examined by means of the procedure described in paragraph 2 of Annexure C.
- (vi) The laboratory shall indicate the period of validity of the verification.

ANNEXURE A

ESTABLISHING REFERENCE TEMPERATURES AND DETERMINING MAXIMUM PERMISSIBLE ERRORS

(Mandatory)

1. Reference temperatures

(1) A well-regulated and stirred water bath containing at least one litre in volume shall be used

to establish reference temperatures over the measuring range for conducting various performance tests on an instrument. The bath shall be controlled to a temperature stability of better than $\pm 0.02^\circ\text{C}$ over the specified temperature range and shall not have a temperature gradient greater than $\pm 0.01^\circ\text{C}$ within its working space at a specified temperature. This temperature gradient shall be assured under all conditions and methods of loading temperature probes.

Note : The water bath described above is referred to as a "reference water bath" in this specification.

(2) A reference thermometer with an expanded uncertainty not greater than 0.03°C (calculated for a coverage factor $k = 3$) shall be used to determine the temperature of the water bath. The calibration shall be traceable to national measurement standards.

2. Determining maximum permissible errors

(1) Complete thermometer

(i) The temperature probe of a complete thermometer shall be immersed in a reference water bath at a constant temperature until temperature equilibrium is established. The temperature indicated by the thermometer shall be compared to that indicated by the reference thermometer. The bath temperature shall then be increased or decreased, the temperature equilibrium re-established, and the measurement process repeated. The difference between the measured and reference temperatures shall meet the requirements for maximum permissible errors as specified in paragraph 4(2).

(ii) The number of measurements at different temperatures depends on the measuring range of the instrument; however, measurements shall be carried out for at least the following number of temperatures within the measuring range:—

Measuring range	Number of temperatures
$\leq 10^\circ\text{C}$	3
$\geq 10^\circ\text{C}$	5

(2) Inter-changeable and single-use probe

(i) An inter-changeable or single-use probe shall be immersed in a reference water bath as specified in paragraph 2(1)(i) of Annexure A measured physical property of the probe shall be converted to a

temperature value by using an appropriate instrument to measure a change in that property as a function of temperature. For a resistance-type probe, an appropriate instrument for measuring its output signal may be an ohm meter that can apply power to the probe at a level below the limit specified in paragraph 5(2)(i) and the temperature value is obtained from the manufacturer's data of resistance versus temperature. The expanded measurement uncertainty of the appropriate instrument shall not be greater than a value equivalent to 0.01°C (calculated for a coverage factor $k = 3$), referring to the manufacturer's data at a temperature of 37°C . The calibration shall be traceable to national measurement standards. Each temperature value obtained for the probe in this way shall be compared to that indicated by the reference thermometer in the bath. The difference between these temperature values shall meet the requirements for maximum permissible errors as specified in paragraph 4(2).

(ii) The number of measurements required shall be the same as specified in paragraph 2(1)(ii) of Annexure A.

(3) Indicating unit

(i) The performance of an indicating unit shall be tested using a device that simulates the relevant physical properties of the appropriate probe type. The expanded measurement uncertainty of the simulating device shall not be greater than a value equivalent to 0.01°C (calculated for a coverage factor $k = 3$), referring to the manufacturer's data at a temperature of 37°C . The calibration shall be traceable to national measurement standards.

Note : For example, a calibrated decade resistance box may be used to provide a variable resistance to simulate a resistance-type probe. Values of resistance for input to the indicating unit over its specified measuring range shall be selected from the manufacturer's data of resistance versus temperature. Similarly, variable voltage sources may be used to simulate a thermocouple.

(ii) The difference between the temperatures displayed by the indicating unit and the corresponding simulated values of

temperature shall meet the requirements for maximum permissible errors specified in paragraph 4(2).

- (iii) The number of measurements shall be the same as specified in paragraph 2(1)(ii) of Annexure A.

ANNEXURE B

BRIEF DESCRIPTION OF INSTRUMENT PERFORMANCE TESTS

(Mandatory)

1. Energy dissipation of a resistance-type interchangeable probe

(1) The probe shall be placed in a reference water bath as specified in paragraph 1(1) of Annexure A at a temperature of $37^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$. Measurements shall be carried out at three or more DC currents with the highest power being 2mW. For each applied current, the voltage and current shall be measured.

(2) The equivalent resistance values shall be calculated and then converted to temperature values using the manufacturer's characteristic (resistance versus temperature) table for the probe type. A linear (least-squares fit) curve of temperature as a function of applied power shall be drawn. From this curve, power corresponding to the maximum energy dissipation that will cause a change in indicated temperature by 0.01°C for reusable, interchangeable, or single-use probes shall be determined. This value is the maximum power that may be provided by an indicating unit for the type of probe tested and the manufacturer's specified value shall be equal to or less than the value determined.

2. Electrical insulation resistance of the probe

(1) The resistance of the temperature probe shall be determined at one or more temperatures using the procedure specified in paragraphs 2(1)(i) or 2(2)(ii) of Annexure A. The probe shall then be immersed to a length equal to that intended to be in contact with the body, or 50 mm, whichever is greater, in a physiological saline solution (9.5g of NaCl per litre of distilled water).

(2) After at least one minute, the resistance between the electrical connections of the probe taken together and an electrode immersed in the physiological saline solution shall be measured using an instrument that applies a voltage of $10\text{ V} \pm 1\text{ V}$ between the probe connections and the electrode. The resistance measured shall be greater than the shunt resistance that would correspond to a change in indicated temperature of 0.02°C .

(3) The probe shall be left in the physiological saline solution for 24 hours, after which its resistance

shall be re-measured as specified in paragraph 2(1) of Annexure B. The difference in indicated temperature between measurements shall not be greater than 0.02°C .

3. Cleaning and disinfecting the probe

(1) The applied part of the temperature probe or of the complete compact thermometer shall be cleaned and disinfected twenty times according to the manufacturer's instructions.

(2) After cleaning and disinfecting as specified in paragraph 3(1) of Annexure B, the requirements of paragraph 4(2) shall be met.

4. Low battery indication

Note: Paragraphs 4 to 9 of Annexure B it is to be understood that the temperature indication of a complete thermometer shall be generated within the measuring range by inserting the probe in a reference water bath or in another bath with similar qualities. The temperature indication of an indicating unit designed for use with interchangeable probes shall be generated by replacing the probe by an auxiliary device, such as an appropriate precision resistor simulating the temperature of a resistance probe. The reference temperature indication is that obtained under the reference conditions described in paragraph 4(3).

(1) The battery shall be replaced by a variable DC voltage source.

(2) The voltage of the source shall be reduced until a low battery indication or warning signal is activated at the level specified by the manufacturer. The test shall be carried out at three different temperatures; $37^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$, and the lower and upper limits of the measuring range.

5. Ambient temperature

(1) The complete thermometer or indicating unit shall be placed in a test chamber, and the temperature of the chamber varied from 10°C to 40°C with each temperature setting constant within $\pm 2^{\circ}\text{C}$. Sufficient time shall be allowed at each temperature setting to permit the complete thermometer or indicating unit to reach thermal equilibrium with the chamber.

(2) At each temperature tested, the requirements specified in paragraph 4(2) shall be met.

6. Thermal shock

(1) The indicating unit shall be placed in a test chamber at $-5^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$.

(2) After thermal equilibrium has been established, the complete thermometer or indicating

unit shall be placed in a test chamber at $50^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ until thermal equilibrium has been established and all traces of condensed moisture have evaporated.

(3) The process described in paragraphs 6(1) and 6(2) of Annexure B shall be performed five times.

(4) The indicating unit shall be allowed to achieve thermal equilibrium at room temperature after which the indicated temperature shall not change by more than $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$ as a result of exposure to the thermal shocks described in paragraphs 6(1) and 6(2) by Annexure B.

Note : Thermal equilibrium may be achieved more quickly and completely by opening the casing of the thermometer, if possible.

7. Humidity

(1) The complete thermometer or indicating unit shall be stabilized at a temperature t within the range 20°C to 32°C for 4 hours or more. During this time, t shall remain constant within $\pm 2^{\circ}\text{C}$.

(2) After achieving a stable temperature as specified in paragraph 7(1) of Annexure B, the complete thermometer or indicating unit shall be placed in a humidity test chamber containing air at a temperature between t and $t + 4^{\circ}\text{C}$ and a relative humidity between 91% and 95% for a period of 48 hours.

(3) After exposure as specified in paragraph 7(2) of Annexure B, the complete thermometer or indicating unit shall be removed from the test chamber and allowed to stabilize at room temperature for 48 hours. The indicated temperature shall not vary by more than $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$ as a result of this test.

8. Electro-magnetic radiation interference

(1) The complete thermometer or indicating unit shall be exposed to an electromagnetic field with a field strength of 10 V/m at frequencies between 150 kHz and 500 MHz modulated by a 1 kHz sine wave and 80% amplitude modulation.

(2) The specific field strength shall be established prior to testing and without the instrument being placed in the electro-magnetic field. The field strength may be generated as follows :—

- a strip line for low frequencies (below 3 MHz) or in some cases 150 MHz) for small instruments,
- dipole antennas, or antennas with circular polarization, placed 1m from the instrument at higher frequencies.

(3) The field shall be generated with two orthogonal polarizations and then slowly scanned through the frequency range. Antennas with circular

polarization may be used to generate the electromagnetic field without a change in their positions. The test shall be carried out in a shielded enclosure to comply with international laws prohibiting interference with radio communications, but care shall be taken to minimize reflections.

(4) During the test, the requirements specified in paragraph 5(3)(vi) shall be met.

9. Mechanical shock

(1) The complete thermometer or indicating unit shall be allowed to fall from a height of 1m on to a hard surface (for example, a block of hard wood of density greater than 700 kg/m³ and of suitable size lying flat on a rigid base). The drop shall be performed once for three different orientations of the complete thermometer or indicating unit.

(2) After the test, the requirements specified in paragraph 5(3)(vii) shall be met.

ANNEXURE C

TEST OF WATER RESISTANCE OF COMPLETE THERMOMETERS (Mandatory)

1. Pattern approval

(1) A total of 10 samples shall be tested.

(2) The battery casing shall be opened and closed several times before the tests if the thermometer is equipped with replaceable batteries.

(3) The thermometer shall be totally immersed in an equivalent physiological solution (9.5g NaCl per litre of distilled water) to a depth of 15 cm and at temperatures of 50°C and 20°C for the following periods of time and in the sequence indicated :—

- 1 hour at $50^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$
- 1 hour at $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$
- 24 hours at $50^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$
- 24 hours at $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$

(4) The indicated values shall be measured at two or more temperatures near the lower and upper limit of the measuring range before the first immersion and after the second and last immersion. The thermometers shall have reached equilibrium with room temperature before recording the indicated values. After the last immersion, the thermometers shall be stored for 14 days in air at room temperature before taking the last measurement.

(5) The test may be discontinued if it is obvious that water has penetrated into the casing of a thermometer.

(6) The thermometer pattern shall be declared to be water resistant if, for nine out of ten thermometers, the difference in indicated

temperatures for any individual thermometer is less than—

- 0.04°C for thermometers with a minimum digital increment of 0.01°C (class I),
- 0.1°C for thermometers with a minimum digital increment of 0.1°C (class II).

2. Verification

(1) The thermometers shall be totally immersed in an equivalent physiological solution at a temperature of $50^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ to a depth of 15 cm for one hour, after which they shall be immersed for another hour under same conditions but at a temperature of $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$. Before the first immersion and after the second immersion, the indicated values shall be measured at two temperatures.

(2) A thermometer shall be accepted if the performance requirements specified in paragraph 1(6) are met.

ANNEXURE D

CLINICAL TEST OF RESPONSE TIME

(Mandatory)

1. Non-predicting clinical electrical thermometers

The minimum time for achieving thermal equilibrium at each appropriate body site shall be determined on the basis of testing at least ten persons.

2. Predicting (calculating) clinical electrical thermometers

(1) The difference between the displayed calculated temperature and the corresponding measured temperature at thermal equilibrium of a calculating (predicting) thermometer shall be determined on the basis of testing at least 100 persons. The predicted temperature of each person at an appropriate body site shall be determined by the method specified by the manufacturer. After the predicted indication, the thermometer shall remain at the site for measuring and indicating the actual temperature of its sensor. The total time allowed shall be sufficient to attain thermal equilibrium. The difference in the first and second indicated temperatures for 95% of the persons tested shall not be more than 0.2°C .

(2) If an oral (sublingual) test has been carried out, the minimum number of persons required for rectal measurement shall be twenty.

PART VII

MANOMETERS OF INSTRUMENTS FOR MEASURING ARTERIAL BLOOD PRESSURE (SPHYGMOMANOMETERS)

PART VII-A

NON-INVASIVE MECHANICAL SPHYGMOMANOMETERS

1. Scope

This Part specifies general performance, efficiency and mechanical and electrical safety requirements, including test methods for type approval, for non-invasive mechanical sphygmomanometers and their accessories which, by means of an inflatable cuff, are used for the non-invasive measurement of arterial blood pressure. The application of the cuff is not limited to a particular extremity of the human body (e.g. the upper arm).

Within the scope of this specification are sphygmomanometers with a mechanical pressure sensing element and display, used in conjunction with a stethoscope or other manual methods for detecting Korotkoff sounds and for cuff inflation.

Note: Luer locks shall not be used with these devices.

2. Terminology

(1) Bladder:

The inflatable component of the cuff is called bladder.

(2) Pressure in a blood vessel:

It refers to pressure in the arterial system of the body.

(3) Cuff:

It is that component of the sphygmomanometer, comprising a bladder and a sleeve, which is wrapped around the limb of the patient.

(4) Diastolic blood pressure (value):

The minimum value of the arterial blood pressure as a result of relaxation of the systemic ventricle is called diastolic blood pressure.

Note: Because of hydrostatic effects, this value should be measured with the cuff at the heart level.

(5) Mean arterial blood pressure (value):

It is the value of the integral of one cycle of the blood pressure curve divided by the time of one heart beat period.

Note: Because of hydrostatic effects, this value should be measured with the cuff at the heart level.

(6) Non-invasive blood pressure measurement:

Indirect measurement of the arterial blood pressure without arterial puncture is called non-invasive blood pressure measurement.

(7) Pneumatic system :

A system that includes all pressurized and pressure-controlling parts such as cuff, tubing, connectors, valves, transducer and pump is called pneumatic system.

(8) Sleeve :

It is essentially inelastic part of the cuff that encloses the bladder.

(9) Sphygmomanometer :

It is an instrument used for the non-invasive measurement of the arterial blood pressure.

(10) Systolic blood pressure (value) :

The maximum value of the arterial blood pressure as a result of the contraction of the systemic ventricle is called systolic blood pressure.

Note : Because of hydrostatic effects, this value should be measured with the cuff at the heart level.

(11) Mechanical sphygmomanometer :

The sphygmomanometer which uses either a mercury or an aneroid manometer or another mechanical measuring device for the non-invasive measurement of the arterial blood pressure by means of an inflatable cuff, is called mechanical sphygmomanometer.

(12) Auscultatory method :

It is that technique whereby sounds (known as Korotkoff sounds) are heard over an occluded artery as the occluding pressure is slowly released, the appearance of sounds coinciding with the systolic blood pressure and the disappearance of sounds with the diastolic blood pressure in adults. In children under age of 13, "k4" (i.e. 4th phase Korotkoff sound) may be appropriate.

(13) Deflation valve :

The valve used for controller exhaust of the pneumatic system during measurement.

(14) Rapid exhaust valve :

The valve used for rapidly exhausting the pneumatic system.

(15) Tamper proofing :

It is that means of preventing the user from gaining easy access to the measuring mechanism of the device.

3. Description of the category of instrument

The basic components of a sphygmomanometer are a cuff and bladder that can be wrapped around

a patient's limb, a manual system for applying and releasing pressure to the bladder, and a means of measuring and displaying the instantaneous pressure in the bladder. Mechanical sphygmomanometers, which use either mercury or an aneroid manometer or another mechanical measuring device for the non-invasive measurement of the arterial blood pressure by means of an inflatable cuff.

Notes : Components of these devices are manometer, cuff, valve for deflation (often in combination with rapid exhaust valve), hand pump or electro-mechanical pump and connection hoses. These devices may also contain electro-mechanical components for pressure control.

4. Units of measurement

The blood pressure shall be indicated either in kilo-Pascal (kPa) or in millimetres of mercury (mmHg).

5. Metrological requirements**(1) Maximum permissible errors of the cuff pressure indication****(i) Under ambient conditions**

For any set of conditions within the ambient temperature range of 15°C to 25°C and the relative humidity range of 20% to 85%, both for increasing and for decreasing pressure, the maximum permissible error for the measurement of the cuff pressure at any point of the scale range shall be ± 0.4 kPa (± 3 mmHg) in case of verifying the first time and ± 0.5 kPa (± 4 mmHg) for sphygmomanometers in use. Testing shall be carried out in accordance with paragraph 1 of Annexure A.

(ii) Under storage conditions

The sphygmomanometer shall maintain the maximum permissible error requirements specified in this paragraph 5(1)(i) after storage for 24 h at a temperature of -20°C and for 24h at a temperature of 70°C and a relative humidity of 85% (non-condensing). Testing shall be carried out in accordance with paragraph 3 of Annexure A.

(iii) Under varying temperature conditions

For the ambient temperature range of 10°C to 40°C and the relative humidity of 85% (non-condensing), the difference of the cuff pressure indication of the sphygmomanometer shall not exceed ± 0.4 kPa (± 3 mmHg). Testing shall be carried out in accordance with paragraph 2 of Annexure A.

6. Technical requirements**(1) Technical requirements for the cuff and bladder**

The cuff shall contain a bladder. For

reusable cuffs the manufacturer shall indicate the method for cleaning in the accompanying documents.

Note : The optimum bladder size is one with dimensions such that its width is 40% of the limb circumference at the midpoint of the cuff application, and its length is at least 80%, preferably 100%, of the limb circumference at the midpoint of cuff application. Use of the wrong size can affect the accuracy of the measurement.

(2) *Technical requirements for the pneumatic system*

(i) *Air leakage*

Air leakage shall not exceed a pressure drop of 0.5 kPa/min (4 mmHg/min).

Testing shall be carried out in accordance with paragraph 4 of Annexure A.

(ii) *Pressure reduction rate*

Manually operated deflation valves shall be capable of adjustment to a deflation rate from 0.3 kPa/s to 0.4 kPa/s (2 mmHg/s to 3 mmHg/s). Manually operated deflation valves shall be easily adjusted to these values. Deflation valves shall be tested in accordance with paragraph 5 of Annexure A.

(iii) *Rapid exhaust*

During the rapid exhaust of the pneumatic system, with the valve fully opened, the time for the pressure reduction from 35 kPa to 2 kPa (260 mmHg to 15 mmHg) shall not exceed 10s.

Testing shall be carried out in accordance with paragraph 6 of Annexure A.

(3) *Technical requirements for the pressure indicating devices*

(i) *Nominal range and measuring range*

The nominal range shall be equal to the measuring range.

The nominal range for the cuff gauge pressure shall extend from 0 kPa to at least 35 kPa (0 mmHg to at least 260 mmHg).

(ii) *Analogue indication*

(a) *Scale*

The scale shall be designed and arranged so that the measuring values can be read clearly and are easily recognized. Testing shall be carried out by visual inspection.

(b) *First scale mark*

The graduation shall begin with the first scale mark at 0 kPa (0 mmHg).

Testing shall be carried out by visual inspection.

(c) *Scale interval*

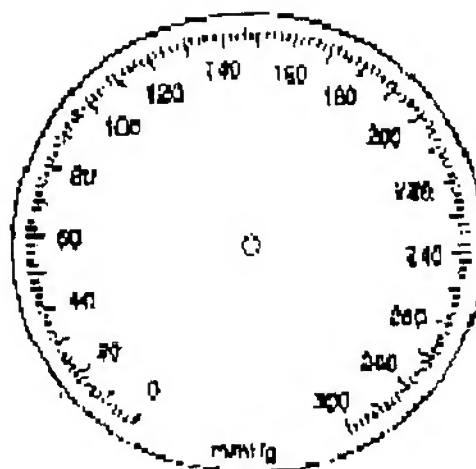
The scale interval shall be—

- 0.2 kPa for a scale graduated in kPa; or
- 2 mmHg for a scale graduated in mmHg. Each fifth scale mark shall be indicated by greater length and each tenth scale mark shall be numbered. An example of a scale in mmHg is given in Figure 1. Testing shall be carried out by visual inspection.

(d) *Scale spacing and thickness of the scale marks*

The distance between adjacent scale marks shall be not less than 1.0 mm. The thickness of the scale marks shall not exceed 20% of the smallest scale spacing.

All scale marks shall be of equal thickness. Testing shall be carried out in accordance with paragraph 7 of Annexure A.



(Figure 1 Example of an aneroid manometer scale division in mmHg without a tolerance zone at zero)

(4) Additional technical requirements for mercury manometers**(i) Internal diameter of the tube containing mercury**

The nominal internal diameter of the mercury tube shall be at least 3.5 mm. The tolerance on diameter shall not exceed ± 0.2 mm.

Testing shall be carried out in accordance with paragraph 8 of Annexure A.

(ii) Portable devices

A portable device shall be provided with an adjusting or locking mechanism to secure it in the specified position of use.

Testing shall be carried out by visual inspection.

(iii) Devices to prevent mercury from being spilled during use and transport

A device shall be placed in the tube to prevent mercury from being spilled during use and transport (for example: stopping device, locking device, etc.). This device shall be such that when the pressure in the system drops rapidly from 27 kPa to 0 kPa (from 200 mmHg to 0 mmHg), the time taken for the mercury column to fall from 27 kPa to 5 kPa (from 200 mmHg to 40 mmHg) shall not exceed 1.5 s. This time is known as the "exhaust time".

Testing shall be carried out in accordance with paragraphs 9 and 10 of Annexure A.

(iv) Quality of the mercury

(a) The mercury shall have a purity of not less than 99.99% according to the declaration of the supplier of the mercury.

(b) The mercury shall exhibit a clean meniscus and shall not contain air bubbles.

(v) Graduation of the mercury tube

Graduations shall be permanently marked on the tube containing mercury.

If, numbered at each fifth scale mark, the numbering shall be alternately on the right and left-hand side of, and adjacent to, the tube.

Testing shall be carried out by visual inspection.

(5) Additional technical requirements for aneroid manometers**(i) Scale mark at zero**

If a tolerance zone is shown at zero it shall not exceed ± 0.4 kPa (± 3 mmHg) and shall be clearly marked.

A scale mark at zero shall be indicated.

Note : Graduations within the tolerance zone are optional.

Testing shall be carried out by visual inspection.

(ii) Zero

The movement of the elastic sensing element including the pointer shall not be obstructed within 0.8 kPa (6 mmHg) below zero.

Neither the dial nor the pointer shall be adjustable by the user. Testing shall be carried out by visual inspection.

(iii) Pointer

The pointer shall cover between $1/3$ and $2/3$ of the length of the shortest scale mark of the scale. At the place of indication it shall be not thicker than the scale mark. The distance between the pointer and the dial shall not exceed 2 mm. Testing shall be carried out by visual inspection.

(iv) Hysteresis error

The hysteresis error throughout the pressure range shall be within the range 0 kPa to 0.5 kPa (0 mmHg to 4 mmHg). Testing shall be carried out in accordance with paragraph 11 of Annexure A.

(v) Construction and materials

The construction of the aneroid manometer and the material for the elastic sensing elements shall ensure an adequate stability of the measurement. The elastic sensing elements shall be aged with respect to pressure and temperature. After 10,000 alternating pressure cycles the change in the pressure indication of the aneroid manometer shall be not more than 0.4 kPa (3 mmHg) throughout the pressure range.

Testing shall be carried out in accordance with paragraph 12 of Annexure A.

(6) Safety requirements**(i) Resistance to vibration and shock**

The sphygmomanometer shall comply with the requirements of paragraph 5(1)(i).

(ii) *Mechanical safety*

It shall be possible to abort the blood pressure measurement at any time by activating the manual rapid exhaust valve, which shall be easily accessible.

(iii) *Tamper proofing*

Tamper proofing of the manometer shall be achieved by requiring the use of a tool or breaking a seal.

Testing shall be carried out by visual inspection.

7. Metrological controls(1) *Model approval*

At least three samples of a new type of sphygmomanometer shall be tested. The tests to verify conformity to metrological and technical requirements shall be carried out according to Annexure A.

(2) *Verification*(i) *Initial verification*

At initial verification the requirements of paragraphs 5(1)(i), 6(2)(i) and 6(4)(iv) shall be fulfilled.

Testing shall be carried out according to paragraphs 1, 4 and 11 of Annexure A.

(ii) *Subsequent verification*

Each instrument of an approved type of sphygmomanometer shall be verified every 2 years or after repair. Requirement of paragraphs 5(1)(i) and 6(2)(i) shall be fulfilled and tests must be carried out according to paragraph 1 of Annexure A.

(3) *Sealing*

(i) Control marks will be put on lead seals for which corresponding punched screws shall be attached whenever necessary. These seals shall prevent, without destruction of the control marks:

- in the case of mercury manometers: the separation of reservoir and scale;
- in the case of all other manometers: the opening of the casing.

(ii) If the construction of the instrument guarantees security against any interference, the metrological control marks or the security marks may be attached in form of labels.

(iii) All seals shall be accessible without using a tool.

(4) *Marking of the device*

The device shall be marked with the following information:—

- name and/or trademark of manufacturer;
 - serial number and year of fabrication;
 - measuring range and measuring unit;
 - model approval number;
 - centre of the bladder, indicating the correct position for the cuff over the artery; and
 - marking on the cuff indicating the limb circumference for which it is appropriate in paragraph 6(1).
- The following additional markings are required for mercury manometers:—
- Indication of the internal nominal diameter and the tolerance of the tube containing mercury in paragraph 6(4)(i).

(5) *Manufacturer's information*

(i) The manufacturer's instruction manual shall contain the following information:—

- (a) explanation of the operating procedures which are important for correct application (such as the selection of the appropriate cuff size, positioning of the cuff and adjustment of the pressure reduction rate);
- (b) a warning to users of equipment intended for use in environments employing intravascular fluid systems not to connect the output of the blood pressure measuring device to such systems as air might inadvertently be pumped into a blood vessel if, for example, Luer locks were used;
- (c) methods for cleaning reusable cuffs;
- (d) nature and frequency of the maintenance required to ensure that the device operates correctly and safely at all times; it is recommended that the performance should be checked at least every 2 years and after maintenance and repair, by re-verifying at least the requirements in paragraphs 5(1)(i), 6(2)(i) (testing

at least at 7 kPa (50 mmHg) and 27 kPa (200 mmHg) and paragraph 6(4)(iv);

- (e) internal nominal diameter and tolerance of the tube containing mercury; and
- (f) detailed instructions for the safe handling of mercury.

ANNEXURE A

TEST PROCEDURES (Mandatory)

1. Method of test for the maximum permissible errors of the cuff pressure indication

(1) Apparatus

- (i) rigid metal vessel with a capacity of 500 ml $\pm 5\%$;
- (ii) calibrated reference manometer with an uncertainty less than 0.1 kPa (0.8 mmHg);
- (iii) pressure generator, e.g. ball pump (hand pump) with a deflation valve;
- (iv) T-piece connectors and hoses.

(2) Procedure

Replace the cuff with the vessel. Connect the calibrated reference manometer by means of a T-piece connector and hoses to the pneumatic system

(see Figure 2). After disabling the electro-mechanical pump (if fitted), connect the pressure generator into the pressure system by means of another T-piece connector. Carry out the test in pressure steps of not more than 7 kPa (50 mmHg) between 0 kPa (0 mmHg) and the maximum pressure of the scale range.

(3) Expression of results

Express the results as the differences between the indicated pressure of the manometer of the device to be tested and the corresponding readings of the reference manometer.

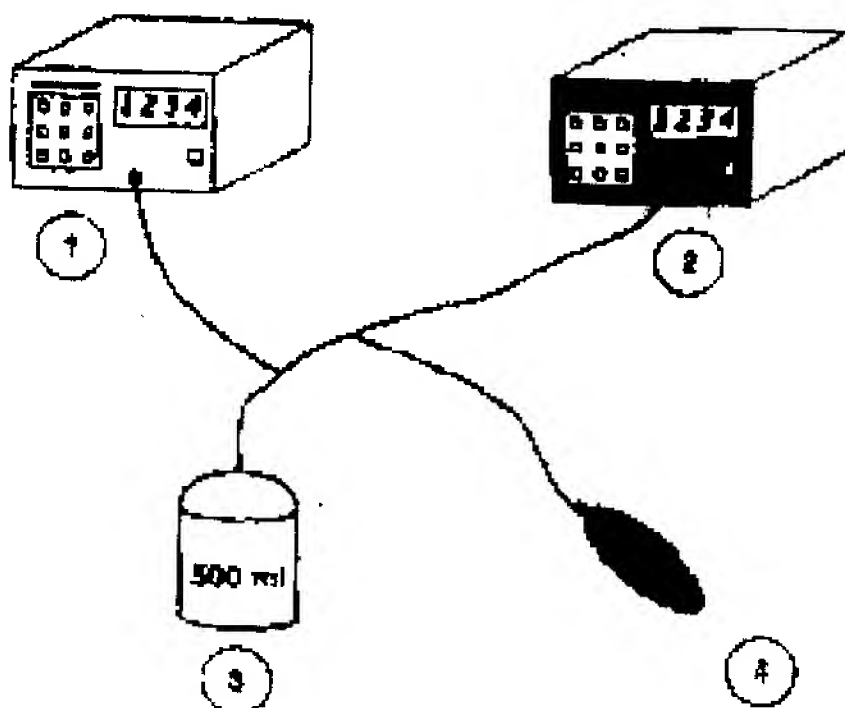
2. Method of test for the influence of temperature on cuff pressure indication

(1) Apparatus

- (i) apparatus as specified in paragraph 1(1) of this Annexure plus
- (ii) a climatic chamber.

(2) Procedure

Replace the cuff with the vessel. Connect the calibrated reference manometer by means of a T-piece connector to the pneumatic system (see Figure 3). After disabling the electromechanical pump (if fitted) connect the additional pressure generator into the pneumatic system by means of another T-piece connector.



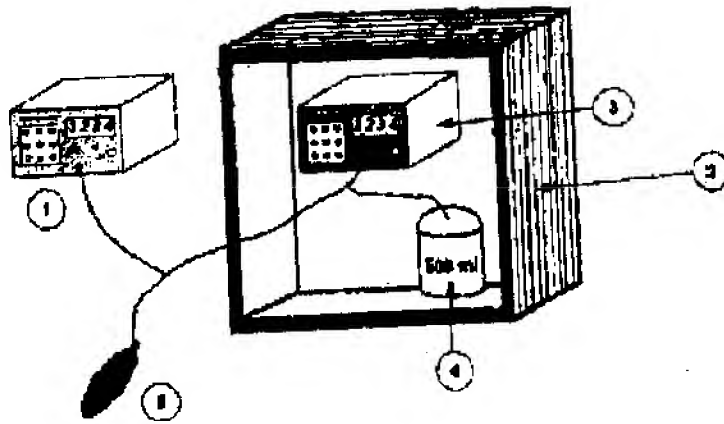
1 - Reference manometer

2 - Manometer of the device to be tested

3 - Metal vessel

4 - Pressure generator

Figure 2. Measurement system for determining the limits of error of the cuff pressure indication



- 1 - Reference manometer
3 - Manometer of the device to be tested
5 - Pressure generator

- 2 - Climatic chamber
4 - Metal vessel

Figure 3. Measurement system for determining the influence of temperature

For each of the following combinations of temperature and humidity, condition the device for at least 3 h in the climatic chamber to allow the device to reach steady conditions:—

- 10°C ambient temperature, 85% relative humidity (non-condensing);
- 20°C ambient temperature, 85% relative humidity (non-condensing);
- 40°C ambient temperature, 85% relative humidity (non-condensing).

Carry out the test of the cuff pressure indication as described in paragraph 1(2) of this Annexure for each of the combinations of temperature and humidity mentioned above.

(3) Expression of results

Express the results as the differences between the indicated pressure of the manometer of the device to be tested and the corresponding readings of the reference manometer at the relevant temperature value.

3. Method of test for the maximum permissible error after storage

(1) Apparatus

- apparatus as specified in paragraph 1(1) of this Annexure.

(2) Procedure

Replace the cuff with the vessel. Connect the calibrated reference manometer by means of a T-piece connector to the pneumatic system

(see Figure 3). After disabling the electro-mechanical pump (if fitted), connect the additional pressure generator into the pneumatic system by means of another T-piece connector.

Store the instrument under test for 24 h at a temperature of -20°C and subsequently for 24 hours at a temperature of 70°C and a relative humidity of 85% (non-condensing).

Note : This is one test and not two separate tests.

Carry out the test in pressure steps of not more than 7 kPa (50 mmHg) between 0 kPa (0 mmHg) and the maximum pressure of the scale range.

(3) Expression of results

Express the results as the differences between the indicated pressure of the manometer of the device to be tested and the corresponding readings of the reference manometer.

4. Method of test for air leakage of the pneumatic system

(1) Apparatus

- rigid metal cylinder of an appropriate size;
- pressure generator, e.g. ball pump (hand pump) with a deflation valve;
- time measuring device.

(2) Procedure

Wrap the cuff around the cylinder.

Note : Electro-mechanical pumps which are part of the device may be used for the test.

Carry out the test over the whole measuring range at least five equally spaced pressure steps

(e.g.) 7 kPa (50 mmHg), 13 kPa (100 mmHg), 20 kPa (150 mmHg), 27 kPa (200 mmHg) and 34 kPa (250 mmHg). Test the air leakage over a period of 5 min and determine the measured value from this.

(3) Expression of results

Express the air leakage as the rate of the pressure loss per minute.

5. Method of test for pressure reduction rate for deflation valves

(1) Apparatus

- T-piece connector;
- calibrated reference manometer with signal output and an uncertainty less than 0.1 kPa (0.8 mmHg);
- artificial limbs [see Notes under paragraph 5(2) of this Annexure].
- recording unit.

(2) Procedure

Measure the pressure reduction rate either on human limbs or artificial limbs.

Note 1 : The intention is to use artificial limbs, but as these are still under consideration, measurements performed with human volunteers are acceptable.

Note 2 : It is intended that the properties of the artificial limbs reflect some elastic properties of human limbs.

Because cuff deflation rate may be influenced by the way that a cuff is applied, the cuff should be applied and removed for each of at least ten repeated measurements, on at least two different limb sizes. These two limb sizes should be equal to the upper and lower limits of limb circumferences for which a particular size of cuff is recommended to be used. A resetting of the deflation valve is permitted during the test.

Connect the calibrated reference manometer to the cuff by means of a T-piece connector. Connect the output of the calibrated reference manometer to the recording unit.

Plot the pressure reduction in the form of a pressure curve as a function of time.

(3) Expression of results

Determine the rate of pressure reduction by graphical evaluation (by drawing tangents) at the pressure values of 8.0 kPa (60 mmHg), 16.0 kPa (120 mmHg) and 24.0 kPa (180 mmHg). The pressure reduction rate is the mean value calculated separately for these three pressure values and for the various limb circumferences.

6. Method of test for the rapid exhaust valve

(1) Apparatus

- rigid metal vessel, with a capacity of 500 ml \pm 5 %;
- calibrated reference manometer, with an uncertainty less than 0.1 kPa (0.8 mmHg);
- T-piece connector;
- time measuring device.

(2) Procedure

Carry out the test with the vessel in place of the cuff. Connect the calibrated reference manometer by means of a T-piece to the pneumatic system. Inflate to the maximum pressure and open the rapid exhaust valve.

(3) Expression of results

Measure the time between the pressure values specified in paragraph 6(2)(iii).

7. Method of test for the thickness of the scale marks and the scale spacing

(1) Apparatus

- scaled magnifying lens or similar device.

(2) Procedure

Determine the thickness of the scale marks and the scale spacing using the scaled magnifying lens.

8. Method of test for the internal diameter of the mercury tube

(1) Apparatus

- limit plug gauges or similar devices, with a tolerance less than 0.05 mm.

(2) Procedure

Test the nominal internal diameter of the tube at each end by using the limit plug gauge.

9. Method of test for security against mercury losses

(1) Apparatus

- collecting vessel of an adequate size;
- calibrated reference manometer, with an uncertainty less than 0.1 kPa (0.8 mmHg);
- T-piece connector;
- pressure generator, e.g. ball pump (hand pump) with a deflation valve.

(2) Procedure

Place the sphygmomanometer to be tested in the collecting vessel. Connect the pressure generator and a T-piece connector attached to a calibrated reference manometer directly to the hose leading to

the mercury reservoir. Use the pressure generator to raise the pressure in the manometer to 13.3 kPa (100 mmHg) greater than the maximum indicated scale reading on the test manometer. Maintain this pressure for 5s and then release the pressure in the system.

Check that no mercury has spilled.

10. Method of test for the influence of the mercury stopping device

(1) Apparatus

- time measuring device, e.g. a stopwatch or an electronic timing device;
- pressure generator, e.g. ball pump (hand pump) with a deflation valve.

(2) Procedure

Connect the pressure generator directly to the hose leading to the mercury reservoir, i.e. without connecting a cuff. When a gauge pressure of more than 27 kPa (200 mmHg) has been reached, occlude the tube and remove the pressure generator.

After removing the occlusion from the tube, measure the time taken for the mercury column to fall from the 27 kPa (200 mmHg) mark to the 5 kPa (40 mmHg) mark.

Check that the exhaust time does not exceed 1.5 s.

11. Method of test for the hysteresis error of the aneroid manometer

(1) Apparatus

- (i) rigid metal vessel, with a capacity of 500 ml \pm 5%;
- (ii) calibrated reference manometer, with an uncertainty less than 0.1 kPa (0.8 mmHg);
- (iii) pressure generator, e.g. ball pump (hand pump) with a deflation valve;
- (iv) T-piece connectors.

(2) Procedure

Replace the cuff with the vessel. Connect the calibrated reference manometer by means of a T-piece connector to the pneumatic system. After disabling the electro-mechanical pump (if fitted) connect the additional pressure generator into the pneumatic system by means of another T-piece connector.

Test the device with increasing pressure steps of not more than 7 kPa (50 mmHg) to the scale maximum, at which point hold the pressure for 5 minutes and then decrease it by the same steps. Disconnect the calibrated reference manometer

during the 5 minutes at maximum pressure.

(3) Expression of results

Express the results as the difference between the indicated values on the manometer at the same test pressure steps when increasing the pressure and when decreasing the pressure.

12. Method of test for the construction

(1) Apparatus

- alternating pressure generator, which generates a sinusoidal pressure variation between 3 kPa and 30 kPa (20 mmHg and 220 mmHg) at a maximum rate of 60 cycles per minute.

(2) Procedure

Carry out the procedure specified in paragraph 1 of this Annexure.

Connect the aneroid manometer directly to the alternating pressure generator and perform 10,000 alternating pressure cycles.

One hour after the stress test carry out the procedure as specified in paragraph 1 of this Annexure at the same test pressure levels as before the stress test.

(3) Expression of results

Express the results as the differences between the indicated values on the manometer at the same test pressure steps before and after the stress test.

PART VII-B

NON-INVASIVE AUTOMATED SPHYGMOMANOMETERS

1. Scope

This specification gives general performance, efficiency and mechanical and electrical safety requirements, including test methods for type approval, for non-invasive electronic or automated sphygmomanometers and their accessories which, by means of an inflatable cuff, are used for the non-invasive measurement of arterial blood pressure.

This specification only applies to devices measuring at the upper arm, the wrist or the thigh.

Note: Luer locks shall not be used with these devices [see paragraphs 6(11)(iii) and 7(5)].

2. Terminology

(1) Bladder :

It is the inflatable component of the cuff.

(2) Pressure in a blood vessel :

It refers to pressure in the arterial system of the body.

(3) Cuff :

It is that component of the sphygmomanometer,

comprising a bladder and a sleeve, which is wrapped around the limb of the patient.

(4) Diastolic blood pressure (value) :

The minimum value of the arterial blood pressure as a result of relaxation of the systemic ventricle.

Note : Because of hydrostatic effects, this value should be measured with the cuff at the heart level.

(5) Mean arterial blood pressure (value) :

It is the value of the integral of one cycle of the blood pressure curve divided by the time of one heart beat period.

Note : Because of hydrostatic effects, this value should be measured with the cuff at the heart level.

(6) Non-invasive blood pressure measurement :

Indirect measurement of the arterial blood pressure without arterial puncture is called non-invasive blood pressure measurement.

(7) Pneumatic system :

A system that includes all pressurized and pressure-controlling parts such as cuff, tubing, connectors, valves, transducer and pump is called pneumatic system.

(8) Sleeve :

It is essentially inelastic part of the cuff that encloses the bladder.

(9) Sphygmomanometer :

It is an instrument used for the non-invasive measurement of the arterial blood pressure.

(10) Systolic blood pressure (value) :

The maximum value of the arterial blood pressure as a result of the contraction of the systemic ventricle is called systolic blood pressure.

Note : Because of hydrostatic effects, this value should be measured with the cuff at the heart level.

(11) Electro-mechanical blood pressure measuring system :

It is that system that consists of:

- (i) at least one cuff, which is connected to the pneumatic system;
- (ii) at least one electro-mechanical transducer to measure cuff pressure;
- (iii) at least one measured value display; and
- (iv) if needed, signal inputs and outputs.

(12) Electro-mechanical pressure transducer :

It is that component that transforms pressure signals into electrical signals.

(13) Oscillometric method :

It is that method, wherein a cuff is placed on the limb and the pressure in the cuff is increased

until the blood flow in the artery is interrupted and then the pressure in the cuff is slowly reduced.

Note : During the inflation and deflation of the cuff small pressure changes (oscillations) occur in the cuff as a result of the arterial blood pressure pulses. These oscillations, which first increase and then decrease, are detected and stored together with the corresponding cuff pressure values in the measurement system. With these stored values the systolic, diastolic and mean arterial blood pressure values can be mathematically derived using an appropriate algorithm. It is possible to carry out the measurement during the inflation phase.

(14) Zero setting :

The procedure that corrects a deviation of the pressure reading to 0 kPa (0 mmHg) at atmospheric pressure [gauge pressure: 0 kPa (0 mmHg)] is called zero setting.

(15) Patient simulator :

Device for simulating the oscillometric cuff pulses and/or auscultatory sounds during inflation and deflation.

Note : This device is not used for testing accuracy but is required in assessing stability of performance.

(16) Auscultatory method :

It is that technique whereby sounds (known as Korotkoff sounds) are heard over an occluded artery as the occluding pressure is slowly released, the appearance of sounds coinciding with the systolic blood pressure and the disappearance of sounds with the diastolic blood pressure. In children under the age of 13, "k4" (i.e. 4th phase Korotkoff sound) may be appropriate.

(17) Self-linearizing deflation valve :

The valve used for controlled linearizing exhaust of the pneumatic system during measurement.

3. Description of the category of instrument

The basic components of a sphygmomanometer are a cuff and bladder that can be wrapped around a patient's limb, a system for applying and releasing pressure to the bladder, and a means of measuring and displaying the instantaneous pressure in the bladder.

4. Units of measurement

The blood pressure shall be indicated either in kilo-pascals (kPa) or in millimetres of mercury (mmHg).

5. Metrological requirements

(1) Maximum permissible errors of the cuff pressure indication

For any set of conditions within the ambient temperature range of 15°C to 25°C and the relative humidity range of 20% to 85%, both for increasing and for decreasing pressure, the maximum permissible error for the measurement of the cuff pressure at any point of the scale range shall be ± 0.4 kPa (± 3 mmHg) in case of verifying the first time and ± 0.5 kPa (± 4 mmHg) for sphygmomanometers in use.

Testing shall be carried out in accordance with para 2 of Annexure A.

(2) *Maximum permissible errors of the overall system as measured by clinical tests**

The following maximum permissible errors shall apply for the overall system:—

- maximum mean error of measurement : ± 0.7 kPa ± 5 mmHg;
- maximum experimental standard deviation : 1.1 kPa (8 mmHg).

(3) *Environmental performance*

(i) *Storage :*

Blood pressure measuring systems shall maintain the requirements specified after storage for 24 h at a temperature of -5°C and for 24 hours at a temperature of 50°C and a relative humidity of 85% (non-condensing).

Testing shall be carried out at environmental conditions in accordance with paragraph 2 of Annexure A after the test sample has been placed for 24 h at a temperature of -5°C and immediately afterwards for 24 hours at a temperature of 50°C in a climatic chamber.

Note : Integrated multi-parameter monitors may contain components which may be damaged during storage. The general temperature range as stated in para 3 of Annexure A has therefore been reduced.

(ii) *Temperature, relative humidity :*

For the ambient temperature range of 10°C to 40°C and a relative humidity of 85% (non-condensing), the difference of the cuff pressure indication of the sphygmomanometer shall not exceed ± 0.4 kPa (± 3 mmHg).

Testing shall be carried out in accordance with paragraphs 2 and 11 of Annexure A.

The signal processing for the determination of the blood pressure values shall not be influenced within the range of temperature and relative humidity. For any set of conditions all the deviations between

the reference pressure and the indicating cuff pressure of the instrument must be less than or equal to the maximum permissible error.

6. Technical requirements

(1) *General :*

Equipment, or parts thereof, using materials or having forms of construction different from those detailed in this Recommendation shall be accepted if it can be demonstrated that an equivalent degree of safety and performance is obtained.

(2) *Technical requirements for the cuff and bladder :*

The cuff shall contain a bladder. For reusable cuffs the manufacturer shall indicate the method for cleaning in the accompanying documents.

Note : The optimum bladder size is one with dimensions such that its width is 40% of the limb circumference at the midpoint of the cuff application and its length is at least 80%, preferably 100% of the limb circumference at the midpoint of cuff application. Use of the wrong size can affect the accuracy of the measurement.

(3) *Technical requirements for the display :*

The display shall be designed and arranged so that the information including measuring values can be read and easily recognized.

Testing shall be carried out by visual inspection.

If abbreviations are used on the display they shall be as follows:—

- "S" or "SYS" : systolic blood pressure (value);
- "D" or "DIA" : diastolic blood pressure (value);
- "M" or "MAP" : mean arterial blood pressure (value).

Single letter abbreviations shall be positioned in such a way to avoid confusion with SI units.

(4) *Effect of voltage variations of the power source*

(i) *Internal electrical power source*

- (a) Changes of the voltage within the working range determined according to para 4(1) of Annexure A shall not influence the cuff pressure reading and the result of the blood pressure measurement.
- (b) Outside this working range no cuff pressure reading and no result of the blood pressure measurement shall be displayed.

Testing shall be carried out in accordance with paragraphs 4(1) and 5(1) of Annexure A.

(ii) External electrical power source

(a) Changes of the voltage within the working range specified by the manufacturer shall not influence the cuff pressure reading and the result of the blood pressure measurement.

(b) Incorrect values resulting from voltage variations outside the limits given in paragraph 6(4)(II)(a) shall not be displayed.

Testing shall be carried out according to para 4(4) (alternating current) and para 4(5) (direct current) of Annexure A.

Note: In the case of any malfunction of the equipment, deflation to below 2 kPa (15 mmHg) must be guaranteed within 180s in the case of adult patients and to below 0.7 kPa (5 mmHg) within 90s in the case of neonatal/infant patients.

(5) *Pneumatic system*

(i) *Air leakage:*

Air leakage shall not exceed a pressure drop of 0.8 kPa/min (6 mmHg/min).

Testing shall be carried out in accordance with paragraph 6 of Annexure A.

(ii) *Pressure reducing system for devices using the auscultatory method:*

The pressure reducing system for manually operated and automated deflation valves shall be capable of maintaining a deflation rate of 0.3 kPa/s to 0.4 kPa/s (2 mmHg/s to 3 mmHg/s) within the target range of systolic and diastolic blood pressure. For devices which control the pressure reduction as a function of the pulse rate, a deflation rate of 0.3 kPa/pulse to 0.4 kPa/pulse (2 mmHg/pulse to 3 mmHg/pulse) shall be maintained.

Note: Manually operated deflation valves should be easily adjustable to these values. Testing shall be carried out in accordance with paragraph 7 of Annexure 7.

(iii) *Rapid exhaust:*

During the rapid exhaust of the pneumatic system, with the valve fully opened, the time for the pressure reduction from 35 kPa to 2 kPa (260 mmHg to 15 mmHg) shall not exceed 10 seconds.

For blood pressure measuring systems having the capability to measure in a

neonatal/infant mode, the time for the pressure reduction from 20 kPa to 0.7 kPa (150 mmHg to 5 mmHg) during the rapid exhaust of the pneumatic system with the valve fully opened shall not exceed 5s.

Testing shall be carried out in accordance with paragraph 8 of Annexure A.

(iv) *Zero setting:*

Blood pressure measuring systems shall be capable of automatic zero setting. The zero setting shall be carried out at appropriate intervals, at least starting after switching on the device. At the moment of the zero setting a gauge pressure of 0 kPa (0 mmHg) shall exist and be displayed thereafter. Devices performing zero setting only immediately after switching on, shall switch off automatically when the drift of the pressure transducer and the analog signal processing exceeds 0.1 kPa (1 mmHg).

Testing shall be carried out in accordance with para 9 and paragraph 10 of Annexure A.

(6) *Electromagnetic compatibility*

Either:

- electrical and/or electro-magnetic interferences shall not lead to degradations in the cuff pressure indication or in the result of the blood pressure measurement;

- if electrical and/or electro-magnetic interferences lead to an abnormality, the abnormality shall be clearly indicated and it shall be possible to restore normal operation within 30 s after cessation of the electro-magnetic disturbance.

(7) *Stability of the cuff pressure indication*

The change in the cuff pressure indication shall not be more than 0.4 kPa (3 mmHg) throughout the pressure range after 10,000 simulated measurement cycles.

Testing shall be carried out in accordance with paragraph 12 of Annexure A.

(8) *Pressure indicating device*

(i) *Nominal range and measuring range:*

The nominal range for the cuff pressure measurement shall be specified by the manufacturer. The measuring and indication ranges of the cuff pressure shall be equal to the nominal range. Values of blood

pressure measurement results outside the nominal range of cuff pressure shall be clearly indicated as out of range.

Testing shall be carried out by visual inspection.

(ii) *Digital indication :*

The digital scale interval shall be 0.1 kPa (1 mmHg). If the measured value of a parameter is to be indicated on more than one display, all the displays shall indicate the same numerical value. Measured numerical values on the display(s), and the symbols defining the units of measurement shall be arranged in such a way so as to avoid misinterpretation. Numbers and characters should be clearly legible.

Testing shall be carried out by visual inspection.

(9) Signal input and output ports

The construction of the signal input and output ports (excluding internal interfaces, e.g. microphone signal input) relevant to the non-invasive blood pressure measurement shall ensure that incorrectly fitted or defective accessories shall not result in erroneous indication of cuff pressure or erroneous indication of blood pressure.

Testing shall be carried out in accordance with paragraph 13 of Annexure A.

(10) Alarms

If alarms are used they shall be of at least medium priority.

(11) Safety

(i) *Cuff pressure:*

It shall be possible to abort any blood pressure measurement at any time by single key operation and this shall lead to a rapid exhaust.

Testing shall be carried out in accordance with paragraph 14 of Annexure A.

(ii) *Unauthorized access :*

All controls which affect accuracy shall be sealed against unauthorized access.

Testing shall be carried out by visual inspection.

(iii) *Tubing connectors:*

Users of equipment intended for use in environments employing intravascular fluid systems shall take all necessary precautions to avoid connecting the output of the blood pressure measuring device to such systems

as air might inadvertently be pumped into a blood vessel if, for example, Luer locks were used.

(iv) *Electrical safety:*

Electronic or automated sphygmomanometers shall comply with the relevant national safety regulations.

(v) *Resistance to vibration and shock:*

After testing, the device shall comply with the requirements of paragraph 5(1).

7. Metrological controls

(1) *Model approval*

At least three samples of a new type of sphygmomanometer shall be tested.

The tests to verify conformity to metrological and technical requirements shall be carried out according to Annexure A.

(2) *Verification*

(i) *Initial verification*

At initial verification the requirements of paragraphs 5(1) and 6(5)(i) shall be fulfilled.

Testing shall be carried out according to paragraphs 2 and 6 of Annexure A.

(ii) *Subsequent verification*

Each instrument of an approved type of sphygmomanometer shall be verified every 2 years or after repair. Requirement of paragraphs 5(1) and 6(5)(i) shall be fulfilled and tests must be carried out according to paragraphs 2 and 6 of Annexure A.

(3) *Sealing*

(i) Control marks will be put on lead seals for which corresponding punched screws shall be attached whenever necessary. These seals shall prevent, without destruction of the control marks:

(a) in the case of patient-monitors in which the sphygmomanometer is one part of a system: the manipulation of the metrologically relevant parts for measuring blood pressure;

(b) in the case of all other manometers: the opening of the casing.

- (ii) If the construction of the instrument guarantees security against any interference, the metrological control marks or the security marks may be attached in the form of labels.

- (iii) All seals shall be accessible without using a tool.

(4) Marking of the device

The device shall be marked with the following information:—

- (i) name and/or trademark of manufacturer;
- (ii) serial number and year of fabrication;
- (iii) measuring range and measuring unit;
- (iv) model approval number;
- (v) centre of the bladder, indicating the correct position for the cuff over the artery; and
- (vi) marking on the cuff indicating the limb circumference for which it is appropriate.

(5) Manufacturer's information

- (i) The manufacturer's instruction manual shall contain the following information:

- (a) explanation of the operating procedures which are important for correct application (such as the selection of the appropriate cuff size, positioning of the cuff and adjustment of the pressure reduction rate);

- (b) a warning to users of equipment intended for use in environments employing intravascular fluid systems not to connect the output of the blood pressure measuring device to such systems as air might inadvertently be pumped into a blood vessel if, for example, Luer locks were used;

- (c) methods for cleaning reusable cuffs;

- (d) nature and frequency of the maintenance to ensure that the device operates properly and safely at all times; it is recommended that the performance should be checked at least every 2 years and after maintenance and repair, by re-verifying at least the requirements in paragraphs 5(1) and 6(5)(i) (testing at least at 7 kPa (50 mmHg) and 27 kPa (200 mmHg));

- (e) a reference method for clinical tests

carried out according to Annexure C or an equivalent method;

- (f) a list of all components belonging to the pressure measuring systems, including

- (g) a description of the operating principles of the blood pressure measuring device;

- (h) remarks on the environment or operational factors which affect the performance (e.g. electro-magnetic fields, arrhythmia);

- (i) specification of the single input/output ports(s);

- (j) specification of the rated voltage, if applicable;

- (k) specification of the intended power source, if applicable;

- (l) nominal range for the result of the blood pressure measurement;

- (m) warm up time, if applicable;

- (n) description of the meaning of the "out of range signal" and

- (o) description of the alarms, if applicable.

ANNEXURE A

TEST PROCEDURES

(Mandatory)

1. General

For digital indications an uncertainty of 0.1 kPa (1 mmHg) shall allowed in any displayed value, because the display system cannot indicate a change of less than one unit.

2. Method of test for the maximum permissible errors of the cuff pressure indication

Requirements in paragraph 5(1) shall apply.

(1) Apparatus

- (a) rigid metal vessel with a capacity of 500 ml $\pm 5\%$;

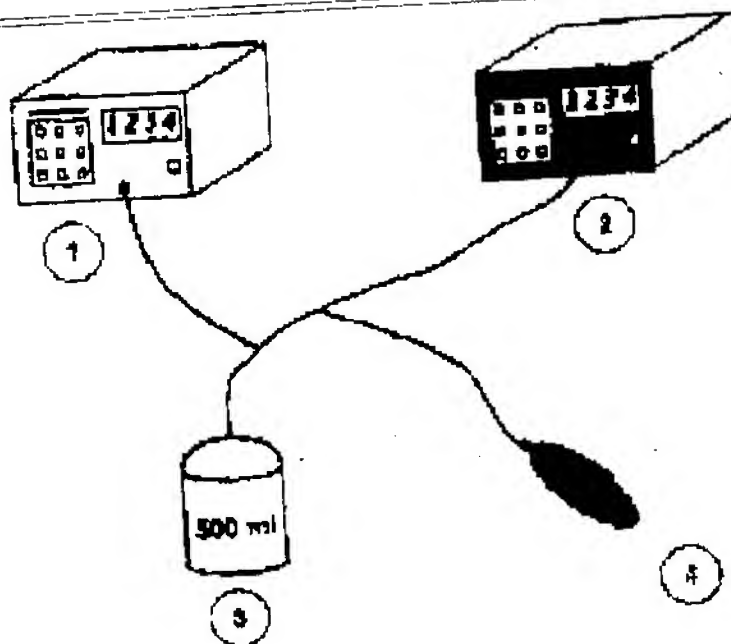
- (b) calibrated reference manometer with an uncertainty less than 0.1 kPa (0.8 mmHg);

- (c) pressure generator, e.g. ball pump (hand pump) with a deflation valve;

- (d) T-piece connectors and hoses.

(2) Procedure:

Replace the cuff with the vessel. Connect the calibrated reference manometer by means of a T-piece connector and hoses to the pneumatic circuit (see Figure 1). After disabling the electro-mechanical



1 - Reference manometer

2 - Device to be tested

3 - Metal vessel

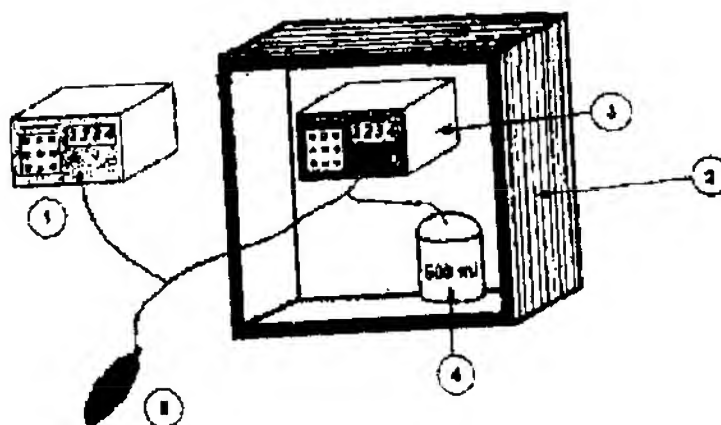
4 - Pressure generator

Figure 1: Measurement system for determining the limits of error of the cuff pressure indication

pump (if fitted), connect the additional pressure generator into the pressure system by means of another T-piece connector. Carry out the test in pressure steps of not more than 7 kPa (50 mmHg) between 0 kPa (0 mmHg) and the maximum pressure of the scale range.

(3) Expression of results:

Express the results as the differences between the indicated pressure of the manometer of the device to be tested and the corresponding readings of the reference manometer.



1 - Reference manometer

2 - Climatic chamber

3 - Device to be tested

4 - Metal vessel

5 - Pressure generator

Figure 2: Measurement system for determining the influence of temperature

3. Method of test for the influence of temperature on cuff pressure indication

(1) Apparatus

- apparatus as specified in paragraph 2(1) of Annexure A;
- climatic chamber.

(2) Procedure:

Replace the cuff with the vessel. Connect the calibrated reference manometer by means of a T-piece connector to the pneumatic system (see Figure 2). After disabling the electro-mechanical pump (if fitted), connect the additional pressure generator into the pneumatic system by means of another T-piece connector.

For each of the following combinations of temperature and humidity, condition the device for at least 3 h in the climatic chamber to allow the device to reach steady conditions:

- (i) 10°C ambient temperature, 85% relative humidity (non-condensing);
- (ii) 20°C ambient temperature, 85% relative humidity (non-condensing);
- (iii) 40°C ambient temperature, 85% relative humidity (non-condensing).

Carry out the test of the cuff pressure indication as described in paragraph 2(2) of Annexure A for each of the combinations of temperature and humidity mentioned above.

(3) Expression of results:

Express the results as the differences between the indicated pressure of the manometer of the device to be tested and the corresponding indications of the reference manometer at the relevant temperature value.

4. Test methods for the effect of voltage variations of the power source on the cuff pressure indication

(1) Internal electrical power source

(i) Apparatus

- adjustable direct current voltage supply;
- voltmeter with an uncertainty of less than 0.5% of the measured value;
- calibrated reference manometer with an uncertainty of less than 0.1 kPa (0.8 mmHg).

(ii) Procedure:

Replace the internal electrical power source of the blood pressure measuring system with a DC voltage supply having an impedance which is equivalent to the impedance of the internal electrical power source specified by the manufacturer. Measure the variation in applied DC voltage supply with a voltmeter. Test the blood pressure measuring system by altering the DC voltage supply in steps of 0.1 V and determine the lowest voltage limit at which the cuff pressure reading is still displayed.

Carry out the test with the maximum permissible impedance of the internal electrical power source.

Carry out the test according to the procedure specified in paragraph 2 of Annexure A at the lowest voltage limit increased by 0.1 V and also at the nominal voltage.

(iii) Expression of results:

Express the results as the difference between the cuff pressure indication of the blood pressure measuring system to be tested and that of the reference manometer at the lowest voltage limit increased by 0.1 V and at nominal voltage.

(2) External electrical power source-alternating current

(i) Apparatus

- (a) adjustable alternating current voltage supply;
- (b) voltmeter with an uncertainty of less than 0.5 % of the measured value;
- (c) calibrated reference manometer with an uncertainty of less than 0.1 kPa (0.8 mmHg).

(ii) Procedure:

Connect the blood pressure measuring system to the adjustable alternating current voltage supply. Measure the variation in AC voltage supply with the voltmeter.

Carry out the test according to the procedure specified in paragraph 2 of this Annexure.

- the maximum rated voltage, declared by the manufacturer, increased by 10%;
- the mean value of the maximum and minimum rated voltage, declared by the manufacturer;
- the minimum rated voltage, declared by the manufacturer, decreased by 10%.

(iii) *Expression of results:*

Express the results as the difference between the cuff pressure indication of the blood pressure measuring system to be tested and that of the reference manometer.

(3) *External electrical power source-direct current*(i) *Apparatus:*

Use the apparatus listed in paragraph 4(1)(i) of this Annexure.

(ii) *Procedure:*

Connect the blood pressure measuring system to the DC voltage supply. Control the DC voltage supply by reference to a voltmeter.

Carry out the test according to the procedure specified in paragraph 2 of Annexure A at—

- (a) the maximum rated voltage, declared by the manufacturer, increased by 10%;
- (b) the mean value of the maximum and minimum rated voltage, declared by the manufacturer;
- (c) the minimum rated voltage, declared by the manufacturer, decreased by 10%.

(iii) *Expression of results:*

Express the results as the difference between the cuff pressure indication of the blood pressure measuring system to be tested and that of the reference manometer.

(4) *Voltage variations of the external electrical power source - alternating current*(i) *Apparatus:*

Use the apparatus listed in paragraph 4(2)(i) of this Annexure.

(ii) *Procedure:*

Connect the blood pressure measuring system to the AC voltage supply. Measure the variation in the AC voltage supply with the voltmeter. Test the blood pressure measuring system by altering the DC voltage supply in steps of 5V and determine the lowest voltage limit at which the cuff pressure reading is displayed.

Carry out the test according to the procedure specified in paragraph 2 of this Annexure at the lowest voltage limit increased by 5V and also at the rated voltage.

(iii) *Expression of results:*

Express the results as the difference between the cuff pressure indication of the blood pressure measuring system to be tested and that of the reference manometer at rated voltage and the lowest voltage limit increased by 5V.

(5) *Voltage variations of the external electrical power source - direct current*(i) *Apparatus:*

Use the apparatus listed in paragraph 4(1)(i) of this Annexure.

(ii) *Procedure:*

Connect the blood pressure measuring system to the DC voltage supply. Measure the variation in the DC voltage supply with the voltmeter.

Test the blood pressure measuring system by altering the DC voltage supply in steps of 0.1 V and determine the lowest voltage limit at which the cuff pressure reading is displayed.

Carry out the test according to the procedure specified in paragraph 2 of Annexure A at the lowest voltage limit increased by 0.1 V and also at the rated voltage.

(iii) *Expression of results:*

Express the results as the difference between the cuff pressure indication of the blood pressure measuring system to be

tested and that of the reference manometer at rated voltage and at the lowest voltage limit increased by 0.1 V.

5. Test methods for the effect of voltage variations of the power source on the result of the blood pressure measurement

(1) Internal electrical power source

(i) Apparatus

- adjustable direct current voltage supply;
- voltmeter with an uncertainty less than 0.5% of the measured value;
- patient simulator [see paragraph 2(15)] for the auscultatory and/or oscillometric method, having additional deviations originating from the simulator of not more than 0.27 kPa (2 mmHg) for the mean value of the measurements and generating signals for blood pressure values of approximately
 - systolic: 16 kPa (120 mmHg);
 - diastolic: 11 kPa (80 mmHg);
 - pulse rate: 70 min⁻¹-80 min⁻¹.

(ii) Procedure:

Replace the internal electrical power source of the blood pressure measuring system by a DC voltage supply having an impedance which is equivalent to the impedance of the internal electrical power source specified by the manufacturer. Devices intended to be used with consumer batteries shall be tested with an impedance of less than 1½.

Control the DC voltage supply by reference to the voltmeter.

Connect the blood pressure measuring system to the patient simulator. Carry out the test at the maximum permissible impedance of the internal electrical power source.

Carry out 20 simulated blood pressure measurements at the lowest voltage limit as determined in paragraph 4(1)(ii) of Annexure A increased by 0.1 V and at nominal voltage.

(iii) Expression of results:

Determine the mean value (systolic and diastolic values separately) of the 20 consecutive readings taken at each voltage level.

(2) External electrical power source - alternating current

(i) Apparatus:

- adjustable alternating current voltage supply;
- voltmeter with an uncertainty less than 0.5% of the measured value;
- patient simulator as described in paragraph 5(1)(i) of Annexure A.

(ii) Procedure:

Connect the blood pressure measuring system to the AC voltage supply.

Control the AC voltage supply by reference to the voltmeter. Connect the blood pressure measuring to the simulator.

Carry out 20 simulated blood pressure measurements each at:

- the maximum rated voltage, declared by the manufacturer, increased by 10%;
- the mean value of the maximum and minimum rated voltage, declared by the manufacturer;
- the minimum rated voltage, declared by the manufacturer, decreased by 10%.

(iii) Expression of results :

Determine the mean value (systolic and diastolic values separately) of the 20 consecutive readings taken at each voltage level.

(3) External electrical power source - direct current

(i) Apparatus

- (a) adjustable direct current voltage supply;
- (b) voltmeter with an uncertainty less than 0.5 % of the measured value;

(c) patient simulator as described in paragraph 5(1)(i) of Annexure A.

(ii) *Procedure:*

Connect the blood pressure measuring system to the DC voltage supply.

Control the DC voltage supply by reference to the voltmeter. Connect the blood pressure measuring system to the simulator.

Carry out 20 simulated blood pressure measurements each at:

- (a) the maximum rated voltage, declared by the manufacturer, increased by 10%;
- (b) the mean value of the maximum and minimum rated voltage, declared by the manufacturer;
- (c) the minimum rated voltage declared by the manufacturer, decreased by 10%.

(iii) *Expression of results:*

Determine the mean value (systolic and diastolic values separately) of the 20 consecutive readings taken at each voltage level.

6. Method of test for air leakage of the pneumatic system

(1) *Apparatus:*

- 6(1)(i) rigid metal cylinder of an appropriate size;
- 6(1)(ii) pressure generator, e.g. ball pump (hand pump) with deflation valve;
- 6(1)(iii) stopwatch.

(2) *Procedure*

If because of technical reasons, the test as described in this sub-clause cannot be performed, use an alternative test procedure specified by the manufacturer.

Carry out the test at constant temperature in the range 15°C to 25°C.

Before beginning the test, allow the blood pressure measuring system to reach working temperature.

Wrap the cuff around the cylinder (see 6.2) such that, for devices measuring at the upper arm and the thigh, the circumference of the applied cuff does not exceed that of the cylinder by more than 7%.

Note 1 : Electro-mechanical pumps which are a part of the system may be used for the test. Valves which are permanently opened may be disconnected for the test.

Note 2 : For this test no calibrated reference manometer is required because the cuff pressure display of the unit under test can be used when the error of the cuff pressure indication is taken into account. The advantage of this test is that the unit under test is in its original configuration. Additional connections can increase the leakage.

Carry out the test over the whole measuring range at least five equally spaced pressure steps [e.g. 7 kPa (50 mmHg), 13 kPa (100 mmHg), 20 kPa (150 mmHg), 27 kPa (200 mmHg) and 34 kPa (250 mmHg)]. Because the thermodynamic equilibrium is influenced by decreasing or increasing the pressure when changing to the next pressure step, wait at least 60 s before reading the values. Test the air leakage over a period of 5 minutes and determine the measured value from this.

(3) *Expression of results:*

Express the air leakage as the rate of pressure loss per minute.

7. Method of test for the pressure reduction rate

(1) *Apparatus*

- (i) T-piece connectors;
- (ii) calibrated reference manometer with signal output port and an uncertainty less than 0.1 kPa (0.8 mmHg);
- (iii) artificial or human limbs;
- (iv) recording unit.

(2) *Procedure*

Measure the pressure reduction rate either on human subjects or artificial limbs.

Note 1 : The intention is to use artificial limbs, but as these are still under consideration, measurements performed with human volunteers are acceptable.

Note 2 : Two limb sizes should be used, being equal to the upper and lower limits of limb

circumferences with which a particular size of cuff is recommended for use.

Note 3 : It is intended that the characteristics of the artificial limbs reflect some elastic characteristics of human limbs.

Because the cuff deflation rate may be influenced by the way that a cuff is applied, apply and remove the cuff for each of at least ten repeated measurements on at least two different limb sizes. The deflation may be reset.

Connect the calibrated reference manometer to the cuff by means of a T-piece. Connect the output part of the calibrated reference manometer to the recording unit.

(3) Expression of results

Determine the rate of pressure reduction (e.g. by graphical evaluation and drawing tangents) at the pressure values 8 kPa (60 mmHg), 16 kPa (120 mmHg) and 24 kPa (180 mmHg). Calculate the pressure reduction rate as the mean value calculated separately for the pressure values 8 kPa (60 mmHg), 16 kPa (120 mmHg) and 24 kPa (180 mmHg) and for the various limb circumferences.

If the pressure reduction rates are dependent on the pulse, record the pulse rate. In this case, express the result as pressure reduction rate per pulse.

8. Method of test for the rapid exhaust valve

(1) Apparatus

- two rigid vessels with capacities of 100 ml \pm 5% and 500 ml \pm 5%, respectively;
- calibrated reference manometer with an uncertainty less than 0.1 kPa (0.8 mmHg);
- T-piece connector;
- stopwatch.

(2) Procedure

Carry out the test with the 500 ml vessel in place of the cuff. For blood pressure measuring systems having the capability of measuring in a neonatal/infant mode and for devices measuring at the wrist, carry out the test with the 100 ml vessel in place of the cuff.

Connect the calibrated reference

manometer by means of a T-piece to the pneumatic system.

Inflate at least to the maximum pressure given in paragraph 6(5)(iii), wait 60 seconds and activate the rapid exhaust valve.

Measure the time between the pressure values specified in paragraph 6(5)(iii) using the stopwatch.

(3) Expression of results

Express the results as the measured exhaust times.

9. Test method for the zero setting

(1) Apparatus

- (i) rigid vessel with a capacity of 500 ml \pm 5%;
- (ii) calibrated reference manometer with an uncertainty less than 0.1 kPa (0.8 mmHg);
- (iii) electro-mechanical pressure/suction pump;
- (iv) pressure generator, e.g. ball pump (hand pump) with deflation valve;
- (v) T-piece connectors;
- (vi) hoses.

(2) Procedure and evaluation

If, because of technical reasons, the test as described in this sub-clause cannot be performed, use an alternative test procedure specified by the manufacturer.

To test the function of the zero setting, apply a pressure of + 0.8 kPa (+ 6 mmHg) and subsequently - 0.8 kPa (- 6 mmHg) to the pneumatic system and initiate a zero setting of the device. Ensure that all displayed pressure values have a systematic error of - 0.8 kPa (- 6 mmHg) and + 0.8 kPa (+ 6 mmHg), respectively.

Before beginning the test, allow the blood pressure measuring system to reach working temperature.

Set up the blood pressure measuring system to be tested as follows:—

- replace the cuff with the 500 ml vessel;
- insert the calibrated reference manometer into the pneumatic system by means of a T-piece connector;
- insert the pressure/suction pump into the pneumatic system by means of a T-piece connector;
- insert the pressure generator into the pneumatic system by means of a T-piece connector.

Note: If convenient, one adjustable pump may be used in place of the pressure/suction pump and pressure generator to generate the pressures.

Proceed in the following way:—

- (a) Initiate a zero setting as described by the manufacturer. Set the blood pressure measuring system to the service mode, if available. Raise the pressure to 13 kPa (100 mmHg) immediately afterwards and record the displayed value.
- (b) Generate a constant gauge pressure of + 0.8 kPa (+ 6 mmHg) in the pneumatic system by using the pressure/suction pump at the moment of zero setting. During this period close the deflation valve of the device under test or close the hose to it, e.g. by pinching the hose tightly. Set the blood pressure measuring system to the service mode, if available. Raise the pressure to 13 kPa (100 mmHg) immediately afterwards. The zero setting is operating correctly if the displayed value decreases by 0.8 kPa (6 mmHg) compared to the value taken in (a).
- (c) Repeat (b) with a constant gauge pressure of - 0.8 kPa (- 6 mmHg) in the pneumatic system. Set the blood pressure measuring system to the service mode, if available. Raise the pressure to 13 kPa (100 mmHg) immediately afterwards. The zero setting is operating correctly if the displayed value increases by 0.8 kPa (6 mmHg) compared to the value taken in (a).

10. Test method for the drift of the cuff pressure indication

(1) General

This test applies for devices performing zero

setting only immediately after switching on.

(2) Apparatus

- rigid vessel with a capacity of 500 ml \pm 5%;
- calibrated reference manometer with an uncertainty less than 0.1 kPa (0.8 mmHg);
- stopwatch;
- T-piece connectors;
- patient simulator as described in paragraph 5(1)(i) of this Annexure.

(3) Procedure and evaluation

Replace the cuff with the 500 ml vessel. Insert the calibrated reference manometer and the patient simulator into the pneumatic circuit by means of T-piece connectors.

Before beginning the test, allow the blood pressure measuring system to reach operating temperature as described in the instructions for use.

Test the stability of the cuff pressure indication after the zero setting at a pressure value of 7 kPa (50 mmHg) according to the procedure specified in paragraph 2 of this Annexure.

Under the same environmental conditions determine the time (t_1) until the change of the cuff pressure indication exceeds 0.1 kPa (1 mmHg). Switch off the device and switch on afterwards. Perform one blood pressure measurement and wait until the device has switched off automatically. Determine the time (t_2) between switching on and automatically switching off. The time (t_2) shall be less than or equal to the time (t_1).

11. Test method for the stability of the blood pressure determination (influence of temperature and humidity)

(1) Apparatus

- (i) patient simulator as described in paragraph 5(1)(i) of this Annexure.
- (ii) climatic chamber, capable of adjustment to an accuracy of 1°C for the temperature and 5% for the relative humidity.

(2) Procedure

Carry out the testing of the signal processing by means of the patient simulator. For each of the

following combinations of temperature and humidity, place the blood pressure measuring system for at least 3 h in the climatic chamber to allow the system to reach steady conditions:

- (i) 10°C ambient temperature, 85% relative humidity (non-condensing);
- (ii) 20°C ambient temperature, 85% relative humidity (non-condensing);
- (iii) 40°C ambient temperature, 85% relative humidity (non-condensing).

For each combination of temperature and humidity, take 20 consecutive readings of the blood pressure measuring system under test.

Place the blood pressure measuring system in the climatic chamber for at least 3 hours. At each combination of temperature and humidity switch on the blood pressure measuring system before starting the test. Wait until the warm up time (described in the instructions for use) has elapsed, carry out the measurement (20 consecutive readings) and switch off the blood pressure measuring system afterwards.

(3) Expression of results

Determine the mean value (systolic and diastolic values separately) of the 20 consecutive readings taken at each combination of temperature and humidity.

Note: Because the testing of the influence of temperature and humidity for the signal processing cannot be separated from the temperature/humidity effect on the pressure transducer and the deviations originating from the simulator, both contributions should be taken into account for the evaluation of the test.

12. Test methods for the stability of cuff pressure indication following prolonged usage

(1) Procedure

Carry out the test according to the procedure specified in paragraph 2 of this Annexure prior to prolonged usage.

Perform 10,000 simulated measurement cycles with the complete blood pressure measurement system at which at least the following cuff pressure values shall be reached:

- adult mode: 20 kPa (150 mmHg);
- neonatal/infant mode: 10 kPa (75 mmHg).

Note 1: For devices which measure with the auscultatory and oscillometric method this test should be carried out for both modes.

Note 2: For devices which measure in both modes (adult and neonatal/infant) the test should be carried out in both modes.

(2) Expression of results

Express the result as the difference between the cuff pressure indication before and after 10,000 simulated blood pressure measurement cycles at the same test pressure and under the same environmental conditions.

13. Test methods for the effect of external voltages and abnormal connections to the signal input/output ports

(1) Apparatus

- rigid vessel with a capacity of 500 ml \pm 5%;
- calibrated reference manometer with an uncertainty less than 0.1 kPa (0.8 mmHg);
- T-piece connectors;
- pressure generator, e.g. ball pump (hand pump) with deflation valve.

(2) Procedure

Replace the cuff with the 500 ml vessel, insert the calibrated reference manometer into the pneumatic system by means of a T-piece and proceed as follows:—

- (i) Raise the pressure to 13 kPa (100 mmHg) and record the displayed value.
- (ii) Repeat (i) whilst short circuiting all contacts of the signal input/output ports belonging to the non-invasive blood pressure measuring system.
- (iii) Repeat (i) whilst applying the maximum voltage specified by the manufacturer to each contact belonging to the non-invasive blood pressure measuring system.

(3) Evaluation

Compare the indicated value under (i) with the indicated values under (ii) and (iii).

14. Test method for the cuff pressure deflation following an aborted measurement

(1) Apparatus

- (i) calibrated reference manometer with an uncertainty less than 0.1 kPa (0.8 mmHg);
- (ii) T-piece connectors.

(2) Procedure and evaluation

Insert the calibrated reference manometer into the pneumatic system by means of a T-piece.

Start a blood pressure measurement. Abort the measurement during inflation. Start another measurement and abort it during the pressure reduction. If interval measurements are possible repeat the test in this mode.

Check by visual inspection whether the rapid exhaust is activated.

PART VIII TAXIMETERS

1. Terminology

(a) *'Taximeter'*—A measuring instrument which totalizes continuously and indicates at any moment of the journey the charges payable by the passenger of a public vehicle as function of the distance travelled and, below a certain speed, of the length of time occupied, independent of supplementary charges, according to the authorised tariffs.

(b) *Basic distance tariff*—The tariff for distance corresponding to all the intervals except the initial interval.

(c) *Basic time tariff*—The tariff for time corresponding to all the intervals except the initial interval.

(d) *Cleared*—A taximeter is cleared when no indication of fare is shown and when all parts are in the positions in which they are designed to be, when the vehicle on which the taximeter is installed is not engaged by a passenger.

(e) *Reading face*—The side of a taximeter upon which the indications of interest to the passenger are indicated.

(f) *Fare*—That portion of the charge for the hire of a vehicle that is automatically calculated by a taximeter through the operation of the distance or time mechanism.

(g) *Flag*—A device by which the operating conditions of a taximeter is controlled.

(h) *Initial distance or time interval*—The interval corresponding to the initial money drop.

(i) *Money drop*—An increment of fare indication.

(j) *Initial money drop*—The initial charges appearing on the reading face of the taximeter at the time when it is hired by passenger.

(k) *Distance of time intervals*—The intervals corresponding to money drops following the initial money drop.

(l) *Constant 'k' of the taximeter*—The constant 'k' of a taximeter is a characteristic quantity showing the type and number of signals which the instrument must receive in order to indicate correctly a covered distance of 1 km.

This constant 'k' is expressed—

- (i) in 'revolutions per indicated kilometre' (rev/km) if the information relating to the distance covered by the vehicle is introduced into the taximeter in the form of a number of revolutions of its main shaft (drive shaft at entry point to the instrument).
- (ii) in 'impulse per indicated kilometre' (imp/km) if this information is introduced in the form of electrical signals.

According to the construction of the instrument the constant 'k' may be fixed or may be adjustable by fixed amounts.

(m) *Characteristic coefficient 'w' of the vehicle*—The characteristic coefficient 'w' of a vehicle is a quantity indicating the type and number of signals intended to drive the taximeter which appear at the component provided for this purpose, for a distance travelled of 1 km.

This coefficient 'w' is expressed—

- (i) in 'revolutions per kilometre travelled' (rev/km.); or
- (ii) in 'impulse per kilometre travelled' (imp/km),

depending on whether the information relating to the distance travelled by the vehicle appears in the form of a number of revolutions of the component driving the taximeter or in the form of electrical signals.

This coefficient varies as a function of several factors, principally the wear and pressure of the tyres, the load carried by the vehicle, the conditions under which the vehicle makes a journey. It shall be measured under the standard test conditions for the vehicle.

(n) *Adapting device*—A special device which allows the values of 'k' and 'w' to be adjusted in such a way that maximum permissible error laid down in paragraph 5(c) shall not be exceeded.

2. General

- (a) The following units of measurements shall be used for taximeters:—
 - (I) the metre or kilometre, for distance
 - (II) the second, minute or hour for time.
- (b) The fare for the journey shall be expressed in the legal monetary units.

3. Technical characteristics

(A) General constructional features

- (a) The taximeter shall be robust and well-constructed. The functional parts of the taximeter shall be made of materials which guarantee adequate strength and stability.
- (b) The casing of the taximeter and that of the adapting device as well as the covers of the transmission devices shall be so made that the essential parts of the mechanism are out of reach from outside and are protected against dust and humidity.

Access to devices for adjustment shall be made impossible without damage to the sealing arrangements.

- (c) In the case of electronic taximeters, the electronic devices which calculate the charge payable shall operate without failure, and at any time it shall be possible to check their correct operation.

This may be achieved by means of a special control programme which is automatic or manually activated.

Any fault identified by this control programme shall be clearly indicated.

(B) *Measuring device—Calculating device*

- (a) Except when the taximeter is being cleared, indications of fare shall be clearly visible at all times.

- (b) The taximeter shall be so designed that it calculates and indicates the fare for the journey solely on the basis of:

- (i) the distance travelled when the vehicle moves at a speed higher than the changeover speed; or
- (ii) the period of time when the vehicle moves at a speed less than the changeover speed.

The changeover speed is attained by dividing the time tariff by the distance tariff and may vary according to the variation in these tariffs.

- (c) The distance drive shall be made through the medium of the wheels, and the reverse motion shall not cause a reduction in the fare or distance shown.

- (d) The time drive shall be obtained by a mechanical or electronic movement of the clock work, which can be activated only by operating the mechanism of the taximeter.

- (e) If the working of the clockwork mechanism is operated by manual winding, it shall work for at least 8 hours without rewinding or for at least two hours if rewinding is necessary at each manual operation before it is set in operation.

The electronic clockwork, shall be capable of functioning at any time.

- (f) During the distance drive, the first increment of fare indication (money drop) shall occur after travelling the initial

distance. The subsequent money drops shall correspond to equal distance between each of them.

- (g) During the time drive, the first increment of fare indication (money drop) shall occur after the initial time interval. The subsequent money drops shall correspond to equal time intervals between each of them.

- (h) Without change of drive, the ratio between the initial distance and the subsequent distances shall be the same as the ratio between the initial time and subsequent time intervals.

- (i) An adapting device, situated inside or outside the instrument case, shall allow the adaptation of the taximeter constant to the characteristic coefficient of the vehicle on which it is mounted, with an accuracy such that the maximum permissible errors laid down in paragraph 5(c) shall not be exceeded.

- (j) The taximeter shall be so designed as to facilitate necessary adjustment of the calculating device for making it conform to the changes in the tariff.

- (k) If the number of tariffs provided on the instrument is greater than the number of tariffs in force, the taximeter shall, in the superfluous positions, calculate and indicate a fare based on one of the authorised tariffs.

(C) *Control mechanism*

- (a) The mechanism of the taximeter shall be capable of being set in motion after having been engaged by a single control mechanism.

For the electronic taximeter this mechanism may consist of various push buttons and switches for special operations.

The mechanism of the taximeter shall be capable of being set in motion in one of the positions indicated in clauses (b), (c) and (d).

- (b) FREE position (for hire)

In this position—

- (i) there shall be no indication of the fare to be paid or, this indication shall be equal to zero or to a value of the initial money drop but in the latter case, the indication shall be covered by a shutter;

- (ii) the distance drive and the time drive shall not operate the device which indicates the fare to be paid;
- (iii) the totalizer indicating the total distance travelled shall remain turned off;
- (iv) the window through which possible extras are seen shall be blank or indicate "Zero".
- (c) "WORKING" position (hired)—In this position, the time and distance drives and the extras indicator, if any, shall be engaged.
- (d) "TO PAY" position—In this position, which shows the final total fare due from the passenger for the journey excluding any extras, the time drive shall be disconnected and the distance drive shall remain connected to the authorised tariff. In case of electronic taximeters it is permitted, by operating a special button in the TO PAY position, to add any possible extras to the fare, and to indicate on the indicator, the total fare payable by the passenger. When this button is released the two amounts shall be indicated separately.
- (e) The control mechanism, shall be so designed that starting from FREE position, the taximeter can be set successively in WORKING position and TO PAY position.
- (f) The operation of the control mechanism is subject to the following restrictions:—
- (i) Starting from the WORKING position, it shall not be possible to put the taximeter back in the "FREE" position without going through the "TO PAY" position.
- (ii) Starting from the TO PAY position, it shall not be possible to put the taximeter in the WORKING position without going through the FREE position.
- (D) *Indicating device*
 - (a) The "reading face" of the taximeter shall be so designed that the indications of interest to the passenger can be easily read by him.
 - (b) The fare to be paid, excluding possible extras, shall be ascertained from the fare indicator by simple reading of an indication in aligned figures having a minimum height of 10 mm. When electronic indicating elements are used it shall be possible to check the operation of the indication.

- (c) As soon as the instrument is put into operation from the FREE position by operating the control mechanism, the shutter, if any, covering the indication of fare to be paid, shall retract and a fixed amount corresponding to the initial money drop shall appear.

The fare indicator shall thereafter advance by successive steps of a constant monetary value, as soon as the amount of the initial money drop has been used up.

- (d) The taximeter shall be provided with a device indicating at any moment on the reading face the engaged working position.

- (e) The taximeter shall have a means for illuminating the readings appearing on the reading face and it shall be possible to replace the light bulbs without opening the sealed parts of the meter.

In the case of self-luminous indications no additional illumination is required if readability of the indications of interest to the passenger is ensured.

(E) *Optional additional devices*

The taximeter may in addition be provided with supplementary devices, such as—

- (a) an indicator of extras independent of the fare indicator mentioned in clause 3(D)(b) and automatically returning to zero in the FREE position. In the TO PAY position it is permitted to add the extras to the fare by operating a push button;
- (b) totalizers which give, in aligned figures having a minimum height of 4 mm, indications of—
 - (i) the total distance travelled by the vehicle;
 - (ii) the total distance travelled on hire;
 - (iii) the total number of "engagement";
 - (iv) the total number of money drop.

The totalizers may be also non-erasable electronic memories which can be recalled and indicated in the FREE position of the taximeter. The data in the memory shall be protected for at least 72 hours after a power supply failure;

- (c) a device detecting the presence of a passenger (pressure sensor).

4. Inscription

- (a) Every taximeter shall bear the following indications:—
 - (i) name and address of the manufacturer or his trade mark.
 - (ii) the constant 'k' in rev/km. or Imp/km.
- (b) Every taximeter shall have places to permit :
Affixation of marks of initial and periodical verifications.
- (c) In the vicinity of the windows of all indicating devices the meanings of the values shown shall be given clearly, legibly and unambiguously.
- (d) The name or the symbol of the monetary unit shall be alongside the fare indication for the journey and the indication of extras to be paid.

5. Maximum permissible errors

- (a) During drive by distance the maximum dispersion of the indications shall not exceed :
 - (i) for the initial distance, 2 per cent of the true value. However, for initial distances less than 1000 metres, the dispersion may be up to 20 metres;
 - (ii) for distances succeeding the initial distance 2 per cent of the true value.
- (b) During drive by time the maximum dispersion of the indications shall not exceed—
 - (i) for the initial time : 3 per cent of the true value however, for initial times less than 10 minutes, this error may be up to 20 seconds,
 - (ii) for times succeeding the initial time: 3 per cent of the true value.
- (c) The adaption shall be carried out under the standard test conditions such that the constant 'K' of the taximeter differs by less than 1 per cent from the characteristic number 'W' of the vehicle on which it is mounted.

6. Protection and guarantee seals

- (a) The under mentioned part of the taximeter shall be so constructed that they can be sealed with lead or by marks of protection and guarantee:
 - (i) the case enclosing the internal mechanism of the taximeter;

- (ii) the case of adjusting device (if this device is outside the case of the taximeter);
- (iii) the covers of electrical or mechanical devices forming the connection between the entrance of the taximeter and the corresponding part provided on the vehicle for alignment with the instrument, including the detachable parts of the adjusting device.

- (b) A plate of approved size and pattern shall be attached to the taximeter gear box or to the taximeter itself in such a manner that it cannot be removed without either removing the seals affixed by the testing authority or opening the taximeter or taximeter gear box. The plate shall show in raised or sunken words and figures, the type of cab on which the taximeter is to be used.

These seals shall be such that all access to protected components particularly the components of adjustment is impossible without damaging the seal.

7. Standard test conditions for the vehicle

- (a) The load carried by the vehicle corresponds to the weight of four adult persons including the driver.
- (b) The tyres are inflated to the pressure prescribed by the vehicle manufacturer and are in good condition (e.g., conforming to the road safety rules).
- (c) The vehicle is moving, under its own power, on level ground in a straight line, at a speed less than 40 km/h.

8. Test methods

To determine compliance with distance tolerances a distance test of the taximeter shall be conducted utilizing anyone of the following test methods:—

- (a) *Road test method*—A road test consists of driving the vehicles over a precisely measured road course.
- (b) *Fifth wheel test method*—This test consists of driving the vehicle over any reasonable road course and determining the distance actually travelled through the use of a mechanism known as "fifth wheel" that is attached to the vehicle and that independently measures and indicates the distance.

- (c) *Simulated road test method*—This test consists of determining the distance travelled by computation from rolling circumference and wheel turn data.

9. Test procedure

- (a) The distance test of a taximeter, whether (a), (b) or (c) shall include at least duplicate runs of sufficient length to cover at least the third money drop or one km., whichever is greater, and shall be at a speed approximating the average speed travelled by the vehicle in normal service.
- (b) If the taximeter is equipped with a mechanism through which charges are made for time intervals, a test shall be conducted to determine whether there is interference between the time and distance mechanism. During this test, the vehicle is operated at a speed of 3 or 4 km./h faster than changeover speed.

PART IX

COMPRESSED GASEOUS FUEL (CNG) MEASURING SYSTEMS FOR VEHICLES

HEADING—A

1. Scope

(1) These specifications lay down the metrological and technical requirements applicable to compressed gaseous fuel measuring systems for vehicles. It also specifies the requirements for the approval of constituents elements of the measuring systems (meter, etc.). Measuring systems for liquid petroleum gas are not in the scope of this specification as the fluid is at liquid state.

(2) In general, the measuring systems that are covered by this specification are intended for the refuelling of roadside motor vehicles, small boats, aircraft and for trains.

In principle, these specifications apply to all measuring systems fitted with a meter as defined in paragraph 1, sub-paragraph (1) (continuous measurement), whatever be the measuring principle of the meters or their application.

TERMINOLOGY

1. Measuring system and its constituents

(1) Meter

An instrument intended to measure continuously, memorizes and display the quantity of gas passing through the measurement transducer at metering conditions.

Note: A meter includes at least a transducer, a calculator (including adjustment or correction devices, if present) and an indicating device.

(2) Measurement transducer

A part of the meter which transforms the flow of the gas to be measured into signals which are passed to the calculator. It may be autonomous or use an external power source.

Note: For the purposes of these specifications, the measurement transducer includes the flow or quantity sensor.

(3) Calculator

A part of the meter that receives the output signals from the transducer(s) and, possibly, from associated measuring instruments, transforms them and, if appropriate, stores in memory the results until they are used. In addition, the calculator may be capable of communicating both ways with peripheral equipment.

(4) Indicating device

A part of the meter, which displays continuously the measurement results.

Note: A printing device which provides an indication at the end of the measurement is not an indicating device.

(5) Ancillary device

A device intended to perform a particular function, directly involved in elaborating, transmitting or displaying measurement results.

Main ancillary devices are:—

- zero setting devices,
- repeating indicating device,
- printing device,
- memory device,
- price indicating device,
- totalizing indicating device, pre-setting device, and
- self-service device.

(6) Additional device

A part or a device, other than an ancillary device, required to ensure correct measurement or intended to facilitate the measuring operations, or which could in any way affect the measurement.

Main additional devices are:—

- filter,
- device used for the transfer point,
- anti-swirl device,
- branches or bypasses,
- valves, and
- hoses.

(7) Measuring system

A system which comprises the meter itself and all the ancillary devices and additional devices.

(8) Compressed gaseous fuel measuring systems for vehicles

A measuring system intended for the refuelling of motor vehicles with compressed gaseous fuel.

(9) Pre-setting device

A device which permits the selection of the quantity to be measured and which automatically stops the flow of the gas at the end of the measurement of the selected quantity.

Note: The pre-set quantity may be the mass or the related price to pay.

(10) Adjustment device

A device incorporated in the meter, that only allows shifting of the error curve generally parallel to itself, with a view to bringing errors within the maximum permissible errors.

(11) Associated measuring instruments

Instruments connected to the calculator or the correction device, for measuring certain quantities which are characteristics of the gas, with a view to making corrections.

(12) Correction device

A device connected to or incorporated in the meter for automatically correcting the mass, by taking into account the flow rate or the characteristics of the gas to be measured (viscosity, temperature, pressure) and the pre-established calibration curves or both.

(13) Transfer point

A point at which the gas is defined as being delivered.

2. Self service measuring systems**(1) Self-service arrangement**

An arrangement that allows the customer to use a measuring system for the purpose of obtaining gas for his own purchase.

(2) Self-service device

A specific device that is part of a self-service arrangement and which allows one or more measuring systems to perform in this self-service arrangement.

Note: The self-service device includes all the elements and constituents that are mandatory so that a measuring system performs in a self-service arrangement.

The arrangement is made of a self-service device and connected measuring systems.

(3) Attended service mode

An operating mode of a self-service arrangement in which the supplier is present and controls the authorization for the delivery.

(4) Unattended service mode

An operating mode of a self-service arrangement in which the self-service arrangement controls the authorization for a delivery, based on an action of the customer.

Note: In unattended service mode, the end of the measurement operation is the end of the registration (printing and/or memorizing) of information concerning the measurement operation.

(5) Pre-payment

A type of payment in attended or unattended service mode requiring payment for a quantity of gas before the delivery commences.

(6) Attended post-payment (or post-payment)

A type of payment in attended service mode requiring payment for the delivery but before the customer leaves the site of the delivery.

(7) Unattended post-payment (or delayed payment)

A type of payment in unattended service mode in which payment for the delivered quantity is required after the delivery, but in which the transaction is not settled when the customer leaves the site, following an implicit agreement with the supplier.

(8) Authorization of a measuring system

An operation that brings the measuring system into a condition suitable for the commencement of the delivery.

3. Metrological characteristics**(1) Primary Indication**

An Indication (displayed, printed or memorized) which is subject to legal metrology control.

Note: Indications other than primary indications are commonly referred to as secondary indications.

(2) Absolute error of measurement

The result of a measurement minus the (conventional) true value of the measurand.

(3) Relative error

The absolute error of measurement divided by the (conventional) true value of the measurand.

(4) Maximum permissible errors

The extreme values permitted by the specification for an error.

(5) Minimum measured quantity of a measuring system

The smallest mass of gas for which the measurement is metrologically acceptable for that system.

Note: In measuring systems intended to deliver, this smallest mass is also referred to as the *minimum delivery*.

(6) Minimum specified mass deviation

The absolute value of the maximum permissible error for the minimum measured quantity of a measuring system.

(7) Minimum specified price deviation

The price to pay corresponding to the minimum specified mass deviation.

(8) Repeatability error

For the purposes of this specification, the difference between the largest and the smallest results of successive measurements of the same quantity carried out under the same conditions.

(9) Intrinsic error

The error of a measuring system determined under reference conditions.

(10) Initial intrinsic error

The intrinsic error of a measuring system as determined prior to all performance tests.

(11) Fault

The difference between the error of indication and the (initial) intrinsic error of a measuring system.

(12) Significant fault

For the mass, a fault means magnitude of which is greater than the larger of these two values :—

- (ii) one-tenth of the magnitude of the maximum permissible error for the measuring system and for the measured mass,
- (iii) the minimum specified mass deviation.

For the price to pay, the price corresponding to the significant fault for the mass.

Note: No fault is allowed for the unit price.

The following are not considered to be significant faults :—

- (v) faults arising from simultaneous and mutually independent causes in the measuring instrument itself or in its checking facilities;

- (vi) transitory faults being momentary variations in the indication, which cannot be interpreted, memorized or transmitted as a measurement result.

(13) Durability

The capability of the measuring system to keep its performance characteristics over a period of use, for electronic purposes.

4. Tests and test conditions**(1) Influence quantity**

A quantity which is not the subject of the measurement but which influences the value of the measurand or the indication of the measuring system.

(2) Influence factor

An influence quantity having a value within the rated operating conditions of the measuring system, as specified in these specifications.

(3) Disturbance

An influence quantity having a value outside the specified rated operating conditions of the measuring system.

Note: An influence quantity is a disturbance if for that influence quantity the rated operating conditions are not specified.

(4) Rated operating conditions

Conditions of use, giving the range of values of influence quantities for which the metrological characteristics are intended to be within the maximum permissible errors.

(5) Reference conditions

A set of specified values of influence factors fixed to ensure valid inter comparison of results of measurements.

(6) Performance test

A test intended to verify whether the measuring system under test (EUT) is capable of accomplishing its intended functions.

(7) Endurance test

A test intended to verify whether the meter or the measuring system is able to maintain its performance characteristics over a period of use.

(8) Bank

A test reservoir or a set of test reservoirs manifolded together which forms part of a multi-segment gas storage system. The segments operate at different pressure levels from one another in refuelling systems fitted with or using a sequential control device.

Note: Testing by using banks generate transient flow rates.

(9) Sequential control device

A device which allows switching from a bank to another one. This device may be included in a measuring system or may be part of the refuelling station.

5. Electronic or electrical equipment**(1) Electronic device**

A device employing electronic sub-assemblies and performing a specific function.

Note: Electronic devices, as defined above, may be complete measuring systems or part of measuring systems.

(2) Electronic sub-assembly

A part of an electronic device, employing electronic components and having a recognizable function of its own.

(3) Electronic component

The smallest physical entity which uses electron or hole conduction in semi-conductors, gases, or in a vacuum.

(4) Checking facility

A facility which is incorporated in a measuring system and which enables significant faults to be detected and acted upon.

Note: The checking of a transmission device aims at verifying that all the information which is transmitted is fully received by the receiving equipment.

(5) Automatic checking facility

A checking facility operating without the intervention of an operator.

(6) Permanent automatic checking facility (type P)

An automatic checking facility operating during the entire measurement operation.

(7) Intermittent automatic checking facility (type I)

An automatic checking facility operating at least once, either at the beginning or at the end of each measurement operation.

(8) Power supply device

A device which provides the electronic devices with the required electrical energy, using one or several sources of a.c. or d.c.

HEADING—B**1. General requirements****(1) Constituents of a measuring system**

A meter itself is not a measuring system. A measuring system includes at least—

- (a) a meter,
- (b) a transfer point,
- (c) a gas circuit with particular characteristics which must be taken into account.

The measuring system may be provided with other ancillary and additional devices [paragraph 2 sub-paragraph (2)].

If several meters intended for separate measuring operations have common elements (calculator filter, etc.) each meter is considered to form, with the common elements, a measuring system.

A measuring system shall include only one meter.

(2) Ancillary and additional devices

- (i) Ancillary devices may be a part of the calculator or of the meter, or may be peripheral equipment, connected through an interface to the calculator. These devices shall bear a legend which is clearly visible to the user to indicate that they are not controlled when they display a measurement result visible to the user. Such a legend shall be present on each print-out likely to be made available to the customer.
- (ii) By definition, additional devices likely to be installed in a measuring system shall not corrupt the metrological behaviour of the measuring apparatus.

(3) Field of operation

- (i) The field of operation of a measuring system is determined by the following characteristics:—
 - minimum measured quantity,
 - measuring range limited by the minimum flow rate, Q_{\min} and the maximum flow rate, Q_{\max} ,
 - maximum pressure of the gas, P_{\max} ,
 - minimum pressure of the gas, P_{\min} ,
 - if appropriate, nature and characteristics of the gases to be measured,
 - maximum temperature of the gas, T_{\max} ,
 - minimum temperature of the gas, T_{\min} ,
 - environment class

The environmental class may be different according to devices of the measuring system, provided each device is used according to its own environmental class. In particular this is applicable to some parts of a self-service device which can be used at different temperatures than the rest of the measuring system.

[भाग II—खण्ड 3(i)]

- (ii) The minimum measured quantity of a measuring system shall have the form 1×10^n , 2×10^n or 5×10^n authorised units of mass, where n is a positive or negative whole number, or zero.

The minimum measured quantity shall satisfy the conditions of use of the measuring system. Except in exceptional cases, the measuring system shall not be used for measuring quantities, less than this minimum measured quantity.

Measuring systems having a maximum flow rate not greater than 30 kg/min shall have a minimum measured quantity not exceeding 2 kg.

Measuring systems having a maximum flow rate larger than or equal to 30 kg/min but not greater than 100 kg/min shall have a minimum measured quantity not exceeding 5 kg.

- (iii) The measuring range shall satisfy the conditions of use of the measuring system; the latter shall be designed so that the flow rate is between the minimum flow rate and the maximum flow rate, except at the beginning and at the end of the measurement or during interruptions.

In normal conditions of use, the measuring system shall not be capable of delivering quantities at flow rates smaller than the minimum flow rate. The measuring range of a measuring system shall be within the measuring range of each of its elements.

The ratio between the maximum flow rate and the minimum flow rate shall be at least fifteen.

- (iv) A measuring system shall exclusively be used for measuring gas having characteristics within its field of operation, as specified in the model approval certificate. The field of operation of a measuring system shall be within the fields of measurement of each of its constituent elements, in particular the meter.

(4) Indications

- (i) Measuring systems shall be provided with

an indicating device giving the mass of gas measured. If the system is fitted with a price indicating device, then—

1(4)(i)(a) indications of unit price and price to be paid are related only to mass.

1(4)(i)(b) these indications are displayed only when displaying the mass.

- (ii) Mass shall only be indicated in kilogram. The symbol or the name of the unit shall appear in the immediate vicinity of the indication.

- (iii) A measuring system may have several devices indicating the same quantity. Each shall meet the requirements of this specification if subject to control. The scale intervals of the various indications shall be the same.

- (iv) For any measured quantity relating to the same measurement, the indications provided by various devices shall not deviate one from another.

- (v) The use of the same indicating device for the indications of several measuring systems (which then have a common indicating device) is authorized provided that it is impossible to use any two of these measuring systems simultaneously, and that the measuring system providing the indication is clearly identified.

- (vi) The scale interval shall be in the form 1×10^n , 2×10^n or 5×10^n authorized units of mass, where n is a positive or negative whole number, or zero.

The scale interval shall be equal to or smaller than half the minimum specified mass deviation.

However non-significant scale intervals should be avoided. Thus does not apply to price indications.

- (vii) When relevant, the provisions relating to mass indications apply also to price indications by analogy, and to secondary indications of other quantities as well.

(5) Suitability of additional devices

- (i) Measuring systems shall incorporate a transfer point. This transfer point is located down stream of the meter.
- (ii) No means shall be provided by which any measured gas can be diverted down stream of the meter during the filling operation.
- (iii) Two or more delivery transfer points may

be permanently installed and operated simultaneously or alternately provided so that any diversion of gas to other than the intended receiving receptacle(s) cannot be readily accomplished or is readily apparent. Such means include, for example, physical barriers, visible valves or indications that make it clear which transfer points are in operation, and explanatory signs, if necessary.

- (iv) When only one transfer point can be used during a delivery, and after the transfer point has been replaced, the next delivery shall be inhibited until the indicating device has been reset to zero.

When two or more transfer points can be used simultaneously or alternately, and after the utilized transfer points have been replaced, the next delivery shall be inhibited until the indicating device has been reset to zero. Moreover, by design, the provisions of paragraph 2 sub-paragraph (5) clause (iii) shall be fulfilled.

- (v) The system shall be designed in order to ensure that the measured quantity is delivered. In particular if the hose downstream of the meter is likely to be depressurized between two deliveries, this shall lead for instance to systematic correction or re-pressurizing before counting.

Whatever is the operating principle, in particular what constitutes the hose or the transfer point, in the worst measuring conditions, the mass which is measured but not delivered shall be smaller than or equal to half the minimum specified mass deviation.

Note: The purpose of this provision is not to allow a systematic deviation. This shall be verified by design examination, tests or calculation.

- (vi) If there is a risk that the supply conditions can overload Q_{\max} of the meter, a flow limiting device shall be provided. It shall be possible to seal it.
- (vii) A pressure gauge shall be permanently installed on the measuring system in order to check P_{\max} and P_{\min} .

2. Metrological requirements for measuring systems and meters

(1) Maximum permissible errors and other metrological characteristics

- (i) Without prejudice to paragraph 2 sub-paragraph (1) clause (iii) the maximum

permissible relative errors on mass indications, positive or negative, at model approval are,

— $\pm 1\%$ of the measured quantity for the meter alone, and

— $\pm 1.5\%$ of the measured quantity for the complete measuring system.

- (ii) The maximum permissible relative errors on mass indications, positive or negative, at initial verification or subsequent verifications and when these verifications are performed under rated operating conditions on-site of use, are $\pm 2\%$ of the measured quantity for the complete measuring system.

- (iii) The maximum permissible errors applicable to the minimum measured quantity are twice the corresponding values stated in paragraph 2, sub-paragraph (1), clause (i).

So the minimum specified mass deviation (E_{\min}) for the measuring system is given by the formula:

$$E_{\min} = 3 \times M_{\min} / 100$$

Where M_{\min} is the minimum measured quantity having the form specified in paragraph 1, sub-paragraph (3), clause (ii).

Note: The minimum specified mass deviation is an absolute maximum permissible error.

- (iv) Whatever the measured quantity may be, the magnitude of the maximum permissible error (expressed as an absolute error) for the complete system is never less than the minimum specified mass deviation.
- (v) For any quantity equal to or greater than 1000 scale intervals, the repeatability error of the meter shall not be greater than $\pm 0.6\%$.
- (vi) Within their field of operation, meters shall present a magnitude of the difference between the initial intrinsic error and the error after the endurance test equal to or less than $\pm 1\%$.

The requirement on repeatability applies after the endurance test.

(2) Conditions for applying maximum permissible errors

- (i) Maximum permissible errors apply for all gas, all temperatures and all pressures of

the gas, and all flow rates for which the system or the meter is intended to be approved.

A measuring system or a meter shall be capable of fulfilling all requirements without adjustment or modification during the relevant evaluation procedure.

- (ii) When stated in the model approval certificate, a verification of a measuring system or of a meter intended to measure gas may be carried out with air (or with another fluid). In this case and if necessary, the pattern approval certificate provides a smaller range or a shift for maximum permissible errors, so that maximum permissible errors are fulfilled for gas.

3. Requirements for meters and ancillary devices of a measuring system

The meter and ancillary devices of a measuring system shall meet the following requirements, whether or not they are subject to a separate model approval:—

(1) Meter

(i) Field of operation

The field of operation of a meter is determined at least by the following characteristics:—

- minimum measured quantity,
 - measuring range limited by the minimum flow rate, Q_{min} , and the maximum flow rate, Q_{max} ,
 - maximum pressure of the gas, P_{max} ,
 - if appropriate, nature and characteristics of the gases to be measured,
 - maximum temperature of the gas, T_{max} ,
 - minimum temperature of the gas T_{min} .
- The temperature range shall be $+10^{\circ}\text{C}$ to $+40^{\circ}\text{C}$.

(ii) Metrological requirements

See paragraph 2 under Heading—B.

(iii) Connections between the flow sensor and the indicating device

The connections between the flow sensor and the indicating device shall be reliable and, for electronic devices, durable.

(iv) Adjustment device

Meters may be provided with an adjustment device which permits modification of the ratio between the

indicated mass and the actual mass of gas passing through the meter, by a simple command.

When this adjustment device modifies this ratio in a discontinuous manner, the consecutive values of the ratio shall not differ by more than 0.001.

Adjustment by means of a by pass of the meter is prohibited.

(v) Correction device

Meters may be fitted with correction devices; such devices are always considered as an integral part of the meter. The whole of the requirements which apply to the meter, in particular the maximum permissible errors specified in paragraph 3 sub-paragraph (1) clause (iii) of Heading—B, are therefore applicable to the corrected mass.

In normal operation, non-corrected mass shall not be displayed.

The aim of a correction device is to reduce the errors as close to zero as possible.

Note: The use of this device for adjusting the errors of a meter to values other than as close as practical to zero is forbidden, even when these values are within the maximum permissible errors.

The correction device shall not allow the correction of a pre-estimated drift in relation to times or mass, for example.

The accuracy of associated measuring instruments shall be good enough to permit that the requirements on the meter be met as specified in paragraph 2, sub-paragraph (3) of Heading—B.

Associated measuring instruments shall be fitted with checking devices, as specified in paragraph 4, sub-paragraph (3) clause (vi) of Heading—B.

(2) Indicating device

- (i) Measuring systems shall be equipped with digital indicating devices. The decimal sign shall appear distinctly.
- (ii) The continuous display of mass during the period of measurement is mandatory.
- (iii) The height for the figures of the indicating device shall be equal to or greater than 10 millimetre.

(3) Zero setting device

- (i) Measuring systems shall be equipped with a device for resetting the mass indicating device to zero.
 - (a) The zero setting device shall not permit any alteration of the measurement result shown by the mass indicating device (other than by making the result disappear and displaying zeros).
 - (b) Once the zeroing operation has begun it shall be impossible for the mass indicating device to show a result different from that of the measurement which has just been made, until the zeroing operation has been completed.

The measuring system shall not be capable of being reset to zero during measurement.

- (ii) If the system also includes a price indicating device, this indicating device shall be fitted with a zero resetting device.

The zero setting devices of the price indicating device and of the mass indicating device shall be designed in such a way that zeroing either indicating device automatically involves zeroing the other.

- (iii) If the measuring system is fitted with a printing device, any printing operation shall not be possible in the course of a measurement and further delivery shall only be possible after a reset to zero has been performed. However, the printing operation shall not change the quantity indicated on the indicating device.
- (iv) If the measuring system is designed so that registration of mass could occur without any effective flow rate, a device shall register this apparent flow rate and compensate the measurement result for it.

(4) Price indicating device

- (i) A mass indicating device may be complemented with a price indicating device which displays both the unit price and the price to be paid.

The monetary unit used or its symbol shall appear in the immediate vicinity of the indication.

- (ii) The selected unit price shall be displayed by an indicating device before the start

of the measurement to unit price shall be adjustable; changing the unit price may be carried out either directly on the measuring system or through peripheral equipment.

The indicated unit price at the start of a measurement operation shall be valid for the whole transaction. A new unit price shall only be effective at the moment a new measurement operation may start.

A time of at least five seconds shall elapse between indicating a new unit price and before the next measurement operation can start, if the unit price is set from peripheral equipment.

- (iii) Only rounded errors pertaining to the least significant digit of the price to be paid are authorized.

(5) Printing device

- (i) The mass printed shall be expressed in multiples or sub-multiples of kilogram for the indication of mass.

The figures, the unit used or its symbol and the decimal sign, if any, shall be printed on the ticket by the device.

- (ii) The printing device may also print information identifying the measurement such as: sequence number, date, identification of the measuring system, type of gas, etc. If the printing device is connected to more than one measuring system, it must print the identification of the relevant system.
- (iii) If a printing device allows repetition of the printing before a new delivery has started, copies shall be clearly marked as such, for example by printing "duplicate".
- (iv) The printing device shall print, in addition to the measured quantity, either the corresponding price and the unit price.
- (v) The printing devices are also subject to the requirements in paragraph 4, subparagraph (3), clause (v) of Heading—B.

(6) Memory device

- (i) Measuring systems may be fitted with a memory device to store measurement results until their use or to keep a trace of commercial transactions, providing proof in case of a dispute. Devices used to read stored information are considered as included in the memory devices.

[भाग II—खण्ड 3(i)]

(ii) The medium on which data are stored must have sufficient permanency to ensure that the data are not corrupted under normal storage conditions. There shall be sufficient data memory storage for any particular application and for roadside measuring systems data storage for at least one month corresponding to normal use shall be available.

(iii) When the storage is full, it is permitted to delete memorized data when both the following conditions are met:—

- (a) data are deleted in the same order as the recording order and the rules established for the particular application are respected,
- (b) deletion is carried out after a special manual operation.

(iv) Memorization shall be such that it is impossible in normal use to modify stored values.

(v) Memory devices shall be fitted with checking facilities according to paragraph 4, sub-paragraph (3), clause (v) of Heading—B. The aim of the checking facility is to ensure that stored data correspond to the data provided by the calculator and that restored data correspond to stored data.

(7) Pre-setting device

- (i) The selected quantity is pre-set by operating a digital device which indicates that quantity. The pre-set quantity shall be indicated before the start of the measurement.
- (ii) Where it is possible to view simultaneously the figures of the display device of the pre-setting device and those of the mass indicating device, the former shall be clearly distinguishable from the latter.
- (iii) Indication of the selected quantity may, during measurement, either remain unaltered or return progressively to zero.
- (iv) The difference found under normal operating conditions, between the pre-set quantity and the quantity shown by the mass indicating device at the end of the measurement operation, shall not exceed the minimum specified mass deviation.
- (v) The pre-set quantities and the quantities shown by the mass indicating device shall

be expressed in the same unit. This unit or its symbol shall be marked on the pre-setting device.

(vi) The scale interval of the pre-setting device shall be equal to the scale interval of the indicating device.

(vii) Pre-setting devices may incorporate a device to permit the flow of gas to be stopped quickly when necessary.

(viii) Measuring systems with a price indicating device may also be fitted with a price pre-setting device which stops the flow of the gas when the quantity delivered corresponds to the pre-set price. The requirements in clauses (i) to (vii) of sub-paragraph (7) of paragraph 3 of Heading—B apply by analogy.

(8) Calculator

(i) The maximum permissible errors, positive or negative, on the gas quantity indications applicable for the calculators when they are checked separately shall be 0.05 per cent of the true value.

(ii) All factors necessary for the elaboration of indications such as unit price, calculation table, correction polynomial, etc. shall be present in the calculator at the beginning of the measurement operation.

(iii) The calculator may be provided with interfaces permitting the coupling of peripheral equipment. When these interfaces are used, the instrument shall continue to function correctly and its metrological functions shall not be capable of being affected.

4. Technical requirements for electronic devices

(1) General requirements

(i) Electronic measuring systems shall be designed and manufactured such that their errors do not exceed the maximum permissible errors as defined in paragraph 2 sub-paragraph (1) under rated operating conditions.

(ii) Electronic measuring systems shall be designed and manufactured such that, when they are exposed to the disturbances:

- either (a) significant faults do not occur,

- or (b) significant faults are detected and acted upon by means of checking facilities.

This provision may apply separately to:

- each individual cause of significant fault and/or,
- each part of the measuring system.

(iii) The requirements in paragraph 4, sub-paragraph (1), clause (i) and paragraph 4, sub-paragraph (1), clause (ii) of Heading—B shall be met durably. For this purpose, electronic measuring systems shall be provided with the checking facilities specified in paragraph 4, sub-paragraph (3) of Heading—B.

(iv) Electronic measuring systems shall be such that the delay time between the measurement value and the corresponding indicated value shall not exceed 500 milli second.

(v) A model of a measuring system is presumed to comply with the requirements in sub-paragraph (1) of paragraph 4 of this Heading if it passes the examination and tests specified in paragraph 7, sub-paragraph (1) clause (ix) sub-clauses (a) and (b) of Heading—B.

(2) Power supply device

(i) A measuring system shall be provided with an emergency power supply device allowing

- either (a) to safeguard all measuring functions during a failure of the principal power supply,
- or (b) that data contained at the moment of a failure leading to stopping the flow are saved and displayable on an indicating device for sufficient time to permit the conclusion of the current transaction.

The absolute value of the maximum permissible error for the indicated mass, in the second case, is increased by 5 per cent of the minimum measured quantity.

(ii) In case of a failure leading to stopping the flow, measuring systems shall be such that the minimum duration of operation of the display shall be either

- continuously and automatically at least 15 minutes following immediately the failure of the principal electrical supply, or
- a total of at least 5 minutes in one or several periods controlled manually during one hour following immediately the failure.

Note : During model approval the instrument has to be supplied with electric power normally for 12 hours which preceded the test. Before this supply the battery (if provided) may be uncharged.

In addition, measuring systems shall be designed so that an interrupted delivery cannot be continued after the power supply device has been re-established if the power failure has lasted more than 15 seconds.

(3) Checking facilities

(I) Action of checking facilities

The detection by the checking facilities of significant faults shall result in the following actions:—

- (a) automatic correction of the fault, or
- (b) stopping only the faulty device, when the measuring system without that device continues to comply with the regulations, or
- (c) stopping the flow.

(II) Checking facilities for the measurement transducer

The objective of these checking facilities is to verify the presence of the transducer, its correct operation and the correctness of data transmission.

These checking facilities shall be of type P and the checking shall occur at time intervals not exceeding the duration of the measurement of an amount of gas equal to the minimum specified mass deviation.

It shall be possible during model approval and initial verification to check that these checking facilities function correctly—

- (a) by disconnecting the transducer, or
- (b) by interrupting one of the sensor's pulse generators, or
- (c) by interrupting the electrical supply of the transducer.

(iii) *Checking facilities for the calculator*

The objective of these checking facilities is to verify that the calculator system functions correctly and to ensure the validity of the calculations made.

There are no special means required for indicating that these checking facilities function correctly.

- (a) The checking of the functioning of the calculation system shall be of type P or I. In the latter case, the checking shall occur at least every five minutes in the course of a delivery but at least once during a delivery.

The objective of the checking is to verify that—

- (a-1) the values of all permanently memorized instructions and data are correct, by such means as

- summing up all instruction and data codes and comparing the sums with a fixed value,
- line and column parity bits,
- cyclic redundancy check,
- double independent storage of data,
- storage of data in "safe coding", for example protected by check sum, line and column parity bits.

- (a-2) all procedures of internal transfer and storage of data relevant to the measurement result are performed correctly, by such means as

- write-read routine,
- conversion and re-conversion of codes,
- use of "safe coding" (check sum, parity bit),
- double storage.

- (b) The checking of the validity of calculations shall be of type P. This consists of checking the correct value of all data related to the measurement whenever these data are internally stored or transmitted to peripheral equipment through an interface; this check may be carried out by such means as parity bit, check sum or double storage. In

addition, the calculation system shall be provided with a means of controlling the continuity of the calculation program.

(iv) *Checking facility for the indicating device*

The objective of this checking facility is to verify that the primary indications are displayed and that they correspond to the data provided by the calculator. In addition, it aims at verifying the presence of the indicating devices, when they are removable. The control may be performed according to either the first possibility in paragraph 4, sub-paragraph (3), clause (iv) sub-clause (b) or the second possibility in paragraph 4, sub-paragraph (3), clause (iv) sub-clause (c) of Heading—B.

- (a) It shall be possible during verification to determine that the checking facility of the indicating device is working, either

- by disconnecting all or part of the indicating device,
- or by an action which simulates a failure in the display, such as using a test button.

- (b) The first possibility is to control automatically the complete indicating device. The checking facility of the indicating device is of type P; however, it may be of type I if a primary indication is provided by another device of the measuring system, or if the indication may be easily determined from other primary indications (for example, in the case of the presence of a price indicating device it is possible to determine the price to pay from the mass and the unit price).

Means may include, for example

- for indicating devices using incandescent filaments or light emitting diode, measuring the current in the filaments,
- for indicating devices using fluorescent tubes, measuring the grid voltage,
- for indicating devices using electromagnetic shutters, checking the impact of each shutter,
- for indicating devices using multiplexed liquid crystals, output checking of the control voltage of

segment lines and of common electrodes, so as to detect any disconnection or short-circuit between control circuits.

- (c) The second possibility is on the one hand to check automatically the electronic circuits used for the indicating device except the driving circuits of the display itself and on the other hand to check the display.

The automatic checking facility of the electronic circuits used for the indicating device is of type P; however, it may be of type I if a primary indication is provided by another device of the measuring system, or if the indication may be easily determined from other primary indications (for example, in the case of the presence of a price indicating device it is possible to determine the price to pay from the mass and the unit price).

The checking facility of the display shall provide visual checking of the entire display which shall meet the following description:—

- displaying all the elements ("eights" test if appropriate)
- blanking all the elements ("blank" test)
- displaying "zeros"

Each step of the sequence shall last at least 0.75 second.

This visual checking facility shall be of type I but it is not mandatory for a malfunction to result in the actions described in paragraph 4, subparagraph (3), clause (i) of Heading-B.

- (v) *Checking facilities for ancillary devices*

An ancillary device (repeating device, printing device, self-service device, memory device, etc.) with primary indications shall include a checking facility of type I or P. The object of this checking facility is to verify the presence of the ancillary device, when it is a necessary device, and to verify the correct transmission of data from the calculator to the ancillary device.

In particular, the checking of a printing device aims at ensuring that the printing

controls correspond to the data transmitted by the calculator. At least the following shall be checked:—

- (a) presence of paper, and
- (b) the electronic control circuits (except the driving circuits of the printing mechanism itself).

It shall be possible during model approval and other verifications to check that the checking facility of the printing device is functioning by an action simulating a printing fault, such as using a test button.

Where the action of the checking facility is a warning, this shall be given on or by the ancillary device concerned.

- (vi) *Checking facilities for the associated measuring instruments*

Associated measuring instruments shall include a checking facility of type P. The aim of this checking facility is to ensure that the signal given by these associated instruments is inside a pre-determined measuring range.

Examples:

- four wire transmission for resistive sensors,
- frequency filters for density meters,
- control of the driving current for 4—20 mA pressure sensors.

5. Technical requirements, for measuring systems with self-service arrangement

(1) General requirements

- (i) Where the self-service device serves two or more measuring systems, each measuring system shall be provided with a measuring system identification number that shall be accompanied by a primary indication provided by the self-service device.
- (ii) Indication of information that is not subject to metrological control is allowed, provided that it cannot be confused with metrological information.
- (iii) The control device of the self-service device should be capable of indicating the status of the measuring system (e.g. running, authorized or unauthorized) that are connected to the self-service device and in the case of multiple modes of service and/or type of payment also that particular status of the measuring system.

- (iv) A change of the type of payment and/or mode of operation shall not be effective before the end of the current measurement operation.
- (v) The self-service arrangement, including provisions related to clearly defined methods of operation, shall be such that at least one primary indication for the benefit of the customer must be available at least up to the settlement of the transaction to enable the delivered quantity and the price to pay to be checked.
- (vi) In the case of a self-service arrangement that totalizes the delivered mass for different registered customers over the course of time, the minimum measured quantity is not affected by the scale interval used for such tantalisations.

(2) Attended service mode

If the measuring system indicating device provides the only primary indication, provisions shall be made to inform the customer that the next authorization of a particular measuring system can only be given by the supplier after settlement of the current transaction.

(i) Attended post-payment

- (a) Where the self-service arrangement includes a device that provides an additional primary indication (additional to those of the indicating device of the measuring system), it shall consist of at least one installation for the reproduction of the mass and/or the price indicated by the measuring system indicating device, consisting of
 - a printing device for the issue of a receipt to the customer, or
 - an indicating device for the benefit of the supplier together with a display for the benefit of the customer.
- (b) For self-service devices with temporary storage (temporary storage mode) of measurement data of measuring system the following requirements apply:—
 - (b-1) temporary storage of measurement data shall be restricted to one delivery for each measuring system,
 - (b-2) the primary indication shall be accompanied by a clear mark representing the sequence. For example, the number 1 or 2 or the letter A or B,

(b-3) when a primary indication of the self-service device is out of service, the self-service arrangement may continue its operation provided that it no longer uses any temporary storage, and that the measuring system indicating device remains the primary indication.

- (c) Where the mandatory primary indication for the benefit of the customer is provided by a device in the form of a separate constructional unit and this unit becomes uncoupled, or if the checking facilities detect a malfunction, the temporary storage mode shall be prohibited and the measuring system indicating device remains the primary indication.

(ii) Pre-payment in attended service mode

- (a) The requirements of paragraph 3, sub-paragraph (7) of Heading-B are applicable.
- (b) A printed or hand-written receipt of the pre-paid amount shall be provided.

(3) Unattended service mode

(i) General

- (a) The self-service arrangement shall provide additional primary indications by means of
 - a printing device for the issue of a receipt to the customer, and
 - a device (printing or memory device) on which measurement data are registered for the benefit of the supplier.
- (b) When the printing devices or memory device, as required in paragraph 5, sub-paragraph (3), clause (i), sub-clause (a) are not able to provide any indication or become unserviceable, the customer shall be clearly warned by automatic means before the operation commences.

Passing from attended to unattended service mode shall not be possible before correct operation of the arrangement is concluded as feasible by the checking facilities, including compliance with the above provision.

- (c) Where the self-service arrangement is used by registered customers, the provisions of sub-clauses (a) and (b) of clause (i) of sub-paragraph (3) of paragraph 5 do not apply to measurements related to such customers. An additional individual mass totalizer is considered to provide a primary indication.

- (d) Micro-processors, which upon disturbance or interference influence the measurement operation, shall be equipped with means for controlling the continuity of the processor program and for ensuring the discontinuation of the current delivery when the continuity of the processor program is no longer ensured.

The next effective acceptance of notes, cards or other equivalent mode of payment shall only take place if the continuity of the processor program is re-established.

- (e) When a power supply failure occurs, the delivery data shall be memorized. The requirements of paragraph 4, sub-paragraph (2), clause (ii) of Heading-B shall apply.

(ii) *Delayed payment*

The printed and/or memorized indications as mentioned in paragraph 6 sub-paragraph (3) clause (i) of Heading-B shall contain sufficient information for further checking and at least, the measured quantity, the price to pay and information to identify the particular transaction (e.g., the measuring system number, location, date, time).

(iii) *Pre-payment in unattended service mode*

- (a) Following the termination of each delivery, the printed and/or memorized indications as intended in paragraph 5, sub-paragraph (3), clause (i) of Heading-B shall be made available, clearly indicating the amount which has been pre-paid and the price corresponding to the gas obtained.

These printed and/or memorized indications may be divided into two parts as follows:—

- (a) one part provided prior to the delivery on which the pre-paid amount is shown and recognizable as such,

- (b) one part provided following the termination of delivery, provided that it is clear from the information provided on both parts that they are related to the same delivery.

- (b) The requirements of paragraph 3 sub-paragraph (7) are applicable.

6. *Markings and sealing*

(1) *Marking*

- (i) Each measuring system, component or sub-system for which model approval has been granted shall bear, placed together legibly and indelibly either on the dial of the indicating device or on a special data plate, the following information:—

- model approval sign,
- manufacturer's identification mark or trademark,
- designation selected by the manufacturer, if appropriate,
- serial number and year of manufacture,
- characteristics as defined in paragraph 1, sub-paragraph (3), clause (i) and paragraph 3, sub-paragraph (1), clause (i) of Heading—

- (f) where relevant, the maximum allowed speed for the sequential control device (the tested one).

Note: The indicated characteristics should be the actual characteristics of use, if they are known when the plate is affixed. When they are not known, the indicated characteristics are those allowed by the model approval certificate.

However, the minimum and the maximum temperatures of the gas shall appear on the data plate only when they differ from -10 degree Centigrade and $+40$ degree Centigrade respectively.

The minimum measured quantity of the measuring system shall in all cases be clearly visible on the dial of any indicating device visible to the user during the measurement.

When a measuring system can be transported without being dismantled, the markings required for each component may also be combined on a single plate.

- (ii) Any information, markings or diagrams specified shall be clearly visible on the dial of the indicating device or within proximity to it. The markings on the dial of the indicating device of a meter forming a part of a measuring system shall not contravene those on the data plate of the measuring system.

(2) *Sealing devices and stamping plate:*

(i) *General*

Sealing is preferably carried out by means of lead seals. However, other types of sealing are permitted on fragile instruments or when these seals provide sufficient integrity, electronic seals for instance.

The seals shall, in all cases, be easily accessible.

Sealing should be provided on all parts of the measuring system which cannot be materially protected in any other way against operations liable to affect the measurement accuracy.

Sealing devices shall prohibit changing of any parameter that participate in the determination of measurement results (parameters for correction and conversion in particular).

A plate, referred to as the stamping plate, aimed at receiving the control marks, shall be sealed or permanently attached on a support of the measuring system. It may be combined with the data plate of the measuring system referred to in paragraph 6, sub-paragraph (1) of Heading-B.

(ii) *Electronic sealing devices*

- (a) When access to parameters that participate in the determination of results of measurement is not protected by mechanical sealing devices, the protection shall fulfil the following provisions:—

(a-1) access shall only be allowed to authorized people, by means of a special device (hard key, etc.). Only a code is not considered as fulfilling this provision;

(a-2) it shall be possible for at least the last hundred interventions to be memorized; the record shall include the date with time and characteristic elements identifying the authorized person making the intervention [see (a) above] and the value of the parameters changed the traceability of these interventions shall be assured for at least

two years, if it is not over-written on the occasion of a further intervention; if deletion of a previous intervention must occur to permit a new record, the oldest record shall be deleted.

- (b) For measuring systems with parts which may be disconnected one from another by the user and which are interchangeable, the following provisions shall be fulfilled:—

(b-1) it shall not be possible to access parameters that participate in the determination of results of measurements through disconnected points unless the provisions in paragraph 6, sub paragraph (2), clause (ii), sub clause (a) of Heading-B are fulfilled;

(b-2) interposing any device which may influence the accuracy shall be prevented by means of electronic and data processing securities or, if not possible, by mechanical means.

- (c) For measuring systems with parts which may be disconnected one from another by the user and which are not interchangeable, the provisions in paragraph 6, sub-paragraph (2), clause (ii) sub-clause (b) of Heading-B apply. Moreover, these measuring systems shall be provided with devices which do not allow them to operate if the various parts are not associated according to the manufacturer's configuration.

Note: Disconnections which are not allowed to the user may be prevented, for example by means of a device that prevents any measurement after disconnecting and reconnecting.

7. *Metrological control*

When a test is conducted, the expanded uncertainty on the determination of errors on indications of mass shall be less than one-fifth of the maximum permissible or tolerance applicable for that test on model approval and one-third of the maximum permissible error applicable for that test on other verifications.

However, this provision may not be fulfilled for tests at the minimum measured quantity or twice this value.

Note: The expanded uncertainty includes components of uncertainties that are in relation to the instrument to be verified, in particular its scale interval and, if applicable, the periodic variation. However the repeatability error of the meter or device to be verified shall not be included in the uncertainty.

(1) Model approval**(i) General**

Measuring systems subject to legal metrology control shall be subjected to model approval.

The test aims at verifying that the measuring system complies with the provisions of paragraph 2 sub-paragraph (1), clauses (ii) and (iii) within the field of operation. The test will be conducted as per the procedure outlined in Annexure.

ANNEXURE

Tests for determination of error of compressed gaseous fuel measuring system fitted with mass flow meter at the time of verification/re-verification.

1. Determine the tare weight of empty Compressed Natural Gas cylinder using weighing instrument of appropriate capacity, with verification scale interval of 10 g or less.
2. Thereafter the cylinder be connected to the Compressed Gaseous fuel measuring system be filled to the extent of approximately 10 kilogram.
3. From the initial and final weight of the cylinder, the weight of the CNG actually filled in the cylinder (T) is determined.
4. From the initial and the final readings of the measuring system, the CNG filled as indicated by the system (I) be determined.
5. The percentage of error of the measuring system is given by the formula :

$$\text{Error in percentage} = \frac{I - T}{T} \times 100$$

NINTH SCHEDULE**PROCEDURE FOR CARRYING OUT CALIBRATION OF VEHICLE TANKS, ETC.**

[See Rule 14]

PART I**CALIBRATION OF VEHICLE TANKS FOR PETROLEUM PRODUCTS AND OTHER LIQUIDS****1. Definitions**

(a) *Vehicle tank*—An assembly used for measurement and delivery of liquids comprising a tank which may or may not be sub-divided into compartments, mounted upon a vehicle together with its necessary piping, valves, meters, etc.

(b) *Compartment*—The entire tank, when this is not sub-divided; otherwise any one of these sub-divisions of a tank designed to hold liquid.

(c) *Calibration*—Verification and stamping of the capacity of the vehicle tank or its compartments.

(d) *Dip stick*—A square or rectangular metal bar of brass or any other suitable hard material used to determine the depth of the liquid in the tank.

(e) *Ullage stick*—A T-shaped metal bar of brass or other suitable material used to determine the depth of the level of liquid from the proof level.

(f) *Ullage indicator*—A device bolted to the inside of a manhole neck ring with the indicator set to any desired level to which liquid in the tank is required to be filled.

(g) *Proof level*—Reference level to which all depth measurements shall be related.

(h) *Dip pipe*—A pipe rigidly attached at the top of the tank extending vertically downward up to approximately 15 cm from the bottom of the tank. The pipe shall have perforations at the top above the maximum liquid level.

2. Testing medium

(a) *Compartment testing*—Water or other appropriate liquid shall be used as a testing medium in determining the capacity of vehicle tank compartment.

(b) *Meter testing*—A vehicle tank meter shall be tested with a liquid of the same character or of approximately the same viscosity as the liquid to be measured through the meter.

3. Equipment and tools

The following equipment and tools are required for calibration of vehicle tank.

(a) *Proving measures*—When available, shall be checked for accuracy against an appropriate working standard measure.

(b) *Calibrated bulk meter*—An accurate meter fitted with a pre-set valve, air eliminator and strainer, which has been checked for accuracy against an appropriate working standard measure.

(c) A set of standard commercial measures.

(d) Other equipment and tools, viz. hose pipe, scriber, punch, try square, tyre pressure gauge, hammer, etc.

4. Calibration procedure

(a) Vehicle tanks used as measures shall be calibrated as capacity measures. In the case of meter equipped tanks the meter shall be treated as a separate measuring instrument for purpose of calibration.

(b) The compartment capacity or capacities shall be taken as including the capacities of the delivery lines leading from the emergency, safety or master valve to the outlet valve (discharge valve)

[भाग II-खण्ड 3(i)]

provided that in the case of vehicle compartment terminating in a single delivery pipeline fitted with an outlet valve, the compartment capacity or capacities shall be taken as excluding the capacity of the delivery pipeline. A notice shall be prominently exhibited on the vehicle tank indicating clearly and indelibly the following :—

Marked capacity includes capacity of delivery line; or

Marked capacity excludes capacity of delivery line (as the case may be).

The safety or master valve shall be positioned at the lowest point of outlet from the compartment.

(c) The proving measure or bulk meter should be mounted on an overhead gantry or a separate framework in a convenient position above a firm and level platform, preferably of concrete on which the vehicle stands during calibration.

(d) The vehicle shall be placed in a level position before commencing calibration as the accuracy of calibration depends on the level of the tank; the sequence in which compartments are calibrated should be such as to minimise unequal spring deflection on the axles of the vehicle.

(e) The front and rear tyres of the vehicle should be at the correct pressures. The tyres should be inspected for wear which should be reasonably even and there should not be excessive difference in the tread between the front set of tyres and the rear set at the time of calibration.

(f) The interior of the compartment should be inspected and cleaned where necessary.

(g) Before starting calibration, the pipelines, outlet valves and other connections shall be tested against leakage by partially filling and draining each compartment in turn through the outlet valve. During the process sufficient quantity of the testing medium should be introduced inside the compartment to wet the internal surface of the tank and pipelines.

(h) After taking the precautions mentioned above, the compartment to be calibrated shall be filled with appropriate proving measures or bulk meters to the marked capacity of the compartment with the delivery lines leading to the outlet valve full or empty as provided in (b) above. The dip/ullage mark shall be taken carefully and the line shall be cut on the dip/ullage stick at right angles to the axis with the help of try-square and scribe. If an ullage indicator is used, it shall be correctly set and sealed.

(i) A mark shall also be made on the dipstick to indicate the 'proof level'. In the case of ullage stick, the distance from the ullage point to the T-joint shall be marked on the stick.

Note: The sequence for calibrating compartments should be sequence of filling them. The sequence of discharge shall be in the reverse order to that of filling.

(j) Each compartment should be left full before proceeding to the next in sequence.

5. Maximum permissible error

(a) Proving measures shall have the following capacities and shall be adjusted within the following permissible errors:—

Capacity, Litres	Permissible error, millilitres (\pm)
50	50
100	100
200	200
500	500
1000	1000
1500	1500
2000	2000
5000	5000

(b) The maximum error for vehicle tank compartments shall be 0.05 per cent in excess of the marked capacity of the compartments.

6. Markings

(a) The vehicle shall have a brass plate riveted in a prominent position on it to receive the Legal Metrology Officer's stamps. The brass plate shall bear the following particulars: title of Legal Metrology Act, name of owner of vehicle, vehicle registration number, and the serial number and capacity of each compartment. Space should be provided on the plate for the Legal Metrology Officer's stamps. A simple design for a plate is shown below.

(b) The capacity of the compartment shall be indelibly marked on the manhole cover of the compartment and also painted on each side of the compartment so that it is clearly visible. If there are more than one compartment, then each compartment shall have its capacity marked separately as above and the compartment numbered serially. The number of the compartment shall also be marked on the discharge valve pertaining to the compartment.

(c) The vehicle registration number as well as the capacity of the compartment shall be indelibly marked on the dip/ullage stick at the top end. If there is more than one compartment, the different faces of one dip stick may be used for markings and each face shall bear the vehicle number, the serial number of the compartment, the proof and dip lines of that compartment and the capacity of the compartment.

474.61/11-159

THE LEGAL METROLOGY ACT, 2009

Name of the company :

Vehicle tank No.

Compartment Number	Compartment Capacity (In litres)	Space for Legal Metrology Officer's stamp
-----------------------	--	---

—NAME PLATE

PART II

METHOD FOR CALIBRATION OF VERTICAL
OIL STORAGE TANKS

1. Scope

This Part prescribes methods for calibration of vertical tanks by strapping and internal measurements. These tanks are meant for bulk storage of petroleum and liquid petroleum products.

2. Conditions for measurements

(a) All data and methods, whereby measurements are obtained, necessary for the preparation of calibration tables, shall be in accordance with sound engineering principles.

(b) When drawings for the tank are available, all measurements shall be compared with those obtainable from the drawings and measurements showing discrepancies greater than the tolerance specified in 9(C), shall be verified. A similar process of check shall be employed in all cases where reliable information beyond the measurements taken, is available.

(c) Measurements shall be taken only after the tank has been filled at least once at its present

location with the product to be stored to its working capacity or with water to its equivalent height, and such product or water has been held in the tank for at least 24 hours to allow for settling.

3. Interrupted measurements

If the calibration of a tank is required to be interrupted, it may be resumed with minimum delay, without repetition of work previously completed provided that:

- there is no major change in equipment and as far as possible, no change in personnel;
- all records of work done are complete and legible; and
- same hydrostatic head as before is maintained in the tank.

4. Descriptive data

(a) Complete description data shall be entered on the Tank Measurements Record Form being used. A recommended Record Form is shown in Table 1.

(b) Supplemental pencil sketches or notations each completed, identified, dated and signed, shall form an important part of field data. These shall be made to indicate typical horizontal and vertical joints, number of plates per course (ring), locations of courses (rings) at which thickness of plates changes, arrangement and size of angles of top and bottom of shell, location and sizes of pipes and manholes, dents and bulges in shell plates, direction of lean from vertical, method used in by-passing a large obstruction, such as clean-outbox or insulation box located in the path of a circumferential measurement, location of tape path, location and elevation of possible datum plate and all other items of interest and value which will be encountered.

TABLE 1
RECOMMENDED RECORD FORM FOR MEASUREMENTS OF VERTICAL TANKS [Clause 4(a)]

Tank No.	Report No.
(Old Tank No.)	Date
Owner's name	
Plant or property name	
Location	
Manufactured by	
Erected by	
Description	
Prepare	Copies
Fraction to	Increments in
Height: Shell	Table form or size desired
Type of roof	Gauging
Tank contents	Weight of floating roof
Gauge	Name
Hydrometer reading	Avg. liquid temp., °C
Gauging reference point to top of top angle	cm or mm innage to shelf floor or outage:
Service	°C
Shell circumferences or diameters:	Sample temperature
A	cm or mm
B	Normal
C	
D	
E	
F	
G	
H	
I	

DESCRIPTIONS OF SHELL PLATES AND JOINTS :

Course (Rings) No.	Thickness	Type of vertical joint	Set in or out	Width of lap strap	Thickness of strap	No. of joints	Exposed course (ring) height	Inside course (ring) height
5.
4.
3.
2.
1.

BOTTOM COURSE (RING) SHELL CONNECTIONS:

No.	Description	Elevation, top of floor to bottom of connection
1.
2.
3.
4.

Type of bottom Height of crown

Deadwood and remarks (Use reverse side if necessary) :

Description	No.	Size	From	To
-------------	-----	------	------	----

Thickness

Measurements by.....Amount of tank
lean from vertical

Circumference tape used

Date checked at

Tank measured by for

Deadwood and tank bottom—Use separate
sheets. For each piece or item of deadwood record
description, size, number of occurrences, and location
related to other height measured data recorded.

Explanatory notes (such as type of bottom,
height or depth of crown, etc.)

(c) All measurements made by the tank
calibrator shall be recorded on site and shall not be
subjected to subsequent correction.

5. Degree of accuracy

In order to obtain maximum obtainable
accuracy in calibration tables, adjustments for effects
of the following variables shall be incorporated in
the tables:—

- Expansion and contraction of steel tank
shell due to liquid heads,
- Tilt from upright position, and
- Tank bottoms that are irregular in shape.

Note: The degree of accuracy desired or
required in the completed calibration table for a
specific tank shall be the governing factory in
determining the procedure to be followed.

**6. Expansion and contraction of steel tank
shells due to liquid head and temperature**

These effects shall be eliminated by strapping
the tank when it is at least two-thirds full with water
or approximately full with the product [See also 2(c)].
The strapping record shall include water or product
level from a known reference point, temperature of
the tank contents and that of adjacent air.

SECTION I—CALIBRATION BY STRAPPING**7. General**

(a) This method is based on the measurement
of external circumferences which are subsequently
corrected to yield the true internal circumstances.

(b) Circumferences shall be measured under
conditions of liquid head as given under 2(c) and 6.

(c) The stipulated number of external
circumference measurements, together with the
subsidiary measurements, where necessary, to
correct for deviation of the tape from the true circular
path shall be obtained as described under 9.

(d) An internal diameter may be measured at approximately the same height as that at which a circumference has been measured, if verification of that circumferential measurement is desired.

(e) It may be necessary in practice to refer all tank dips to a datum point other than the datum point used for the purpose of tank calibration. If so, the difference in level between these datum points shall be determined either by normal surveying methods or by other suitable means.

(f) The overall height shall be measured, using dip-tape and dip-weight, from the dipping datum point to the reference point (the dipping reference point) on the dip hatch. This overall height shall be recorded and marked on the tank at the dip hatch.

8. Equipment

(a) *Steel tapes*—Shall comply with the specifications under Part VII of Sixth Schedule. The tape shall be greased well before use.

(b) *Spring balance*—Reading up to 10 kg with 0.1 kg graduations, for measuring the tension applied to the tape. It is preferable to have two balances. Spring balance shall comply with specifications given under Heading 'A' of Seventh Schedule.

(c) *Step-overs*—The step-over is a frame holding two scribing points rigidly and at such a distance apart as meets the conditions of use laid down under 9(d). The frame may be constructed of wood; it should be painted if required. This is used to correct deviation of the tape from its normal circular path, namely passing over fittings or joints between plates.

(d) *Dip-tape and dip-weight*—Complying with the specifications given under Part IX of Sixth Schedule.

(e) *Loops and cords*—One or more metal loops which can slide freely on the tape and to which are attached two cords each of sufficient length to reach from the top of the tanks to the ground. The tape is positioned and its tension evenly distributed by passing these loops around the tank.

(f) Accessory equipment

- (i) Rope
- (ii) Hooks
- (iii) Safety belts
- (iv) Ladders

(g) Miscellaneous equipment

- (i) Steel rule
- (ii) Spirit level
- (iii) Awl and scribe

- (iv) Marking crayon
- (v) Record paper
- (vi) Plumb line
- (vii) Dumpy level
- (viii) Positive displacement bulk meter

9. Circumference measurements

A. Strapping levels

Circumference shall be measured by a minimum of two strappings per course (ring) at the following levels :—

(a) For riveted tanks:

- (i) At 7 per cent to 10 per cent of the height of exposed portion of each course (ring) above the level of the top of the bottom angle iron of the tank and above the upper edge of each horizontal overlap between courses (rings) (see A of Figure 56), and
- (ii) at 7 per cent to 10 per cent of exposed portion of each course (ring) below the lower edge of each horizontal overlap between courses (ring) and below the level of the lowest part of the top angle iron of the tank (see B of Figure 56).

(b) For welded tanks :

- (i) Two levels (see A and B of Figure 57), the upper and the lower levels, at the top and bottom of courses (rings) shall be 20 per cent of the height of the exposed portion of the respective course (ring) away from the angle irons or seams.
- (ii) Circumferential tape parts, having been located at elevations as under (a) above shall be examined for obstructions and type of vertical joints. Projections of dirt and scale shall be removed along each path.
- (iii) Occasionally, some feature of construction such as manhole or insulation box, may make it impracticable to use a circumference evaluation at the prescribed location. If the obstruction can be spanned by a stepover then the circumference shall be measured at the prescribed elevation, using a suitable method given under 9(d). If the obstruction cannot be conveniently spanned by a step-over, then a substitute path located nearer to the centre of the course (ring) may be chosen. The strapping record shall include the

location of the substitute path and reason for the departure.

- (iv) The type and characteristics of vertical joints shall be determined by close examination in order to establish the method of measurement and

equipment required. If the tape is not in close contact with the surface of the tank throughout its whole path owing to the vertical joints a stepover shall be applied so that a correction may be calculated to adjust the gross difference for this effect.

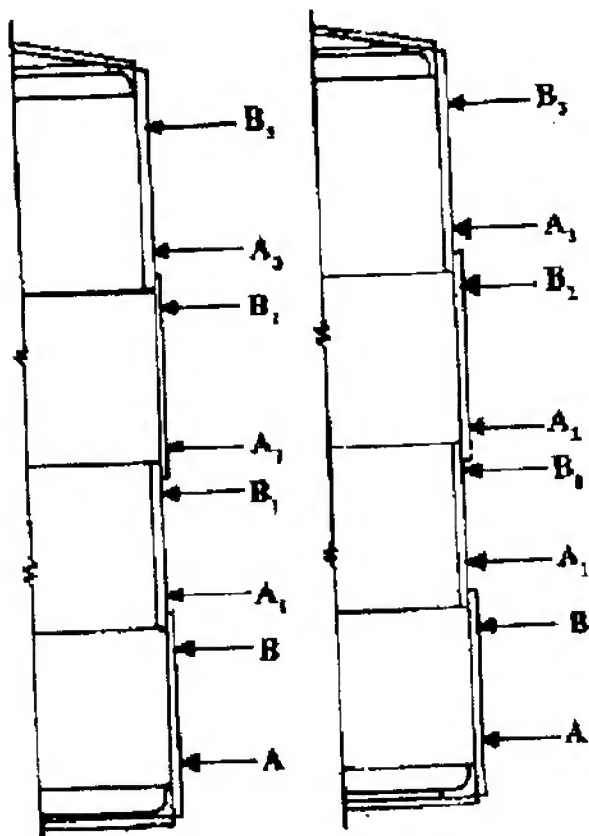


Fig: 2

LOCATION OF MEASUREMENTS OF WELDED TANKS

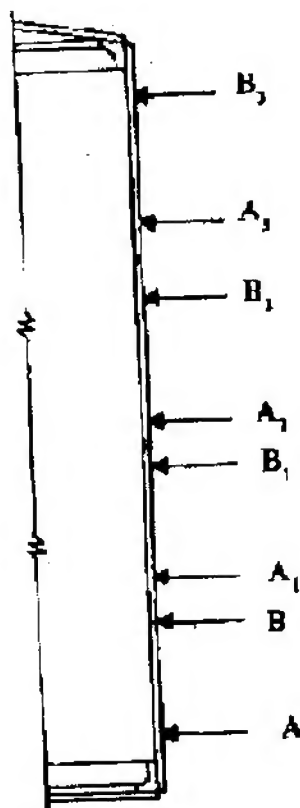


Fig:1

RIVETED

B. Strapping procedure

- (i) The tank shall be strapped by either of the methods described under (ii) and (iii) below. In either case a tension of 4.5 ± 0.5 kg shall be applied to the tape and, if necessary transmitted throughout its length by suitable means, namely by means of metal loops sliding freely on the tape, the loops being passed around the tank by operators with the aid of light chain or cords. The tape path shall be parallel with the circumferential seams of the tank.
- (ii) If the tape to be used is not long enough to encircle the tank completely, then after the level of the tape path has been chosen, fine lines shall be scribed perpendicular to

this path to allow the circumference to be measured in sections. The scribed lines shall be drawn in the middle circumferential third of any plate at such distances as will ensure that the whole of the length of the tape used is under the observation of one or other of the calibrators. Subject to the conditions under 9(a)(iii) and 9(a)(iv) the external circumference of the tank is then the sum of the lengths between the scribed lines.

- (iii) If the tape to be used can encircle the tank completely, then after the level of the tape path has been chosen, the tape is passed around the circumference and held so that the first graduated centimetre lies within

the middle circumferential third of any plate. The other end of the tape shall be brought alongside. The tension is then applied through the spring balance and transmitted throughout the length of the tape.

- (iv) After a circumference has been measured [see (iii) above], the tape shall be shifted a little around the tank, brought to level and tension as above, and the reading repeated. The final reading shall be the arithmetic average of the readings.

C. Tolerances

Measurements shall be read to the nearest 1 mm and within the following tolerances when readings are taken at the same point:—

<i>Circumference</i>	<i>Tolerance</i>
Up to 30 metres	± 2 mm
Over 30 and up to 50 metres	± 4 mm
Over 50 and up to 70 metres	± 6 mm
Over 70 and up to 90 metres	± 8 mm
Over 90 metres	± 10 mm

D. Step-overs:

- (i) If the tape crosses obstructions, such as projections deformities, fittings or lapped joints, it will deviate from a true circular path and an erroneous circumferential measurement will result. In order to avoid such errors a 'step-over' is used to measure the correction to be applied for such obstructions.
- (ii) *Construction*—A step-over is a frame rigidly holding two scribing points, and of such dimensions that the points may be applied to the tape well clear of the obstruction and of its effects on the tape path, while the frame itself does not touch either the obstruction or the tank shell. Rigidity of construction is essential; suitable designs are illustrated in Figure 3

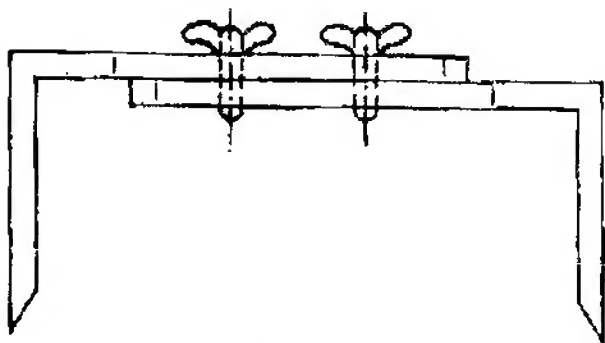


FIGURE-3
STEP-OVER

(iii) Use of step-overs

- (a) For obstructions, the strapping tape shall be stretched as if in measurement of a circumference on the tank which is being calibrated, but not within 30 cm of any horizontal seam. The scribing points shall then be applied to the tape near the middle of a plate where the tape is fully in contact with the tank surface. The length between the points, as measured on the curved tape, is then read off as closely as possible, fractions of tape divisions being estimated. The readings shall be repeated on a minimum of two and maximum of four plates equally spaced around the circumference, and the average of the results taken, as the step-over will vary with the tank diameter and the course concerned since they are made on surface differently curved.
- (b) With the tape still in position and under the tension used in strapping, the step-over shall be applied to the tape on either side of each obstruction lying on the tape path, and readings shall be taken of the lengths of tapes included between the scribing points. All step-over readings shall be recorded for subsequent use in calculation.
- (c) Care shall be taken in placing the instrument in a truly level position at each obstruction to avoid distortions in circumferential path. In the case of a step-over of relatively long space, the use of a spirit level is recommended as an aid in determining its correct position before scribed marks are struck off on the places.
- (d) When the butt-strap or lap joints, or tank shell, include rivets or other features which exert uneven effects on the resultant void between tape and tank from joint to joint, then a step-over will be required. The span of the instrument should be measured prior to use in accordance with (a) above. The two legs shall be separated by a distance sufficient to span each void between tape and shell encountered. The legs shall be of sufficient length to prevent contact between the

interconnecting member and the tank plate or obstruction. Stretch the tape over the joints and place the step-over in position at each location of void between tape and shell, completely spanning the void so that the scribing points contact the shell at an edge of the tape. The length of tape encompassed by the scribing points, with the tape maintained in proper position and tension, should be estimated to the nearest 0.5 mm. At each step-over location, therefore, the difference between the length of tape encompassed by the scribing points and the known span of the instruments is the effect of the void, at that point, on the circumference as measured. The sum of such difference in any given path, subtracted from the measured circumference, will give the corrected circumference.

10. Shell plate thickness

(a) Where the type of construction leaves the plate edges exposed, a minimum of four thickness measurements shall be made on each course (ring) at points approximately equally spaced about the circumference. The arithmetical average of the measurements for each course (ring) shall be recorded; all thickness measurements, properly identified, shall be noted on supplemental data sheet which shall form a part of the measurements record. Care shall be taken to avoid plate thickness measurements at locations where edges have been distorted by caulking.

(b) Where plate edges are concealed by the type of construction, the strapping record shall be marked 'not obtainable at tank'. Alternately, plate thickness measurement may be obtained as described under (c) below.

(c) Plate thickness measurements obtained before or during construction, and recorded on a properly identified strapping record may be acceptable. In the absence of any direct measurements of plate thickness obtained and recorded before or during construction either those shown on the fabricator's drawings may be accepted and so identified in the calculation records or any other practicable method may be used for measurements of plate thickness.

11. Vertical measurements

(a) A tape shall be suspended internally along the wall of the shell from the top curb angle to the bottom course (ring) and the height of the course

(ring) measured to the nearest millimetre. The difference in height between the datum plate at which dip is taken and the bottom course (ring) shall be measured and the headings of the course (ring) height shall be transferred to the datum plate by applying the correction (see Figure 4).

Example: In Figure 4, the difference between bottom course (ring) and datum plate is $152-150.5$ cm = 1.5 cm. Applying this correction the corrected height of the course (ring) at

B—307.5 cm C—468.5 cm D—623.5 cm E—798.5 cm

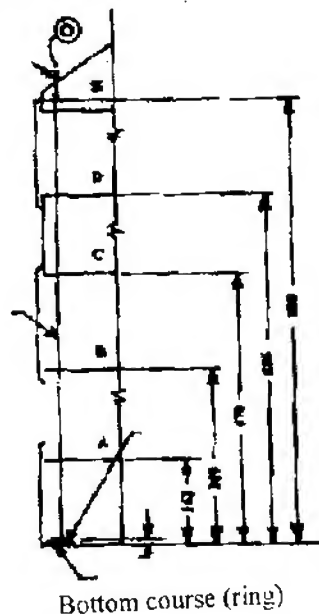


Figure 4

(b) When it is inconvenient to measure the course (ring) heights internally, then they shall be computed from external measurements, due allowance being made for the effect of horizontal seam overlaps. The heights obtained shall be the vertical distances, measured to the nearest 5 mm, between successive edges of the courses (rings) as exposed internally in the tank. For this purpose, in the cases of lap joints, it will be necessary to determine the width of lap in each course (ring).

(c) If necessary, heights at more than one vertical around the tank may be taken, and for each course (ring), an average of the results obtained.

12. Deadwood

(a) Any fitting which adds to or subtracts from the capacity of the tank is called deadwood. Deadwood shall be accurately accounted for, as to size and location to the nearest millimetre in order to permit,—

- (i) adequate allowance for volumes of liquid displaced or admitted by the various parts; and

- (ii) adequate allocation of the effects at various elevations within the tank.
 - (b) Deadwood should be measured, if possible, within the tank. Dimensions shown on the builder's drawings may be accepted if actual measurement is impracticable.
 - (c) Measurements of deadwood should show the lowest and highest levels, measured from the tank bottom adjacent to the shell, at which deadwood affects the capacity of the tank. Measurements should be in increments which permit allowance for its varying effect on tank capacity at various elevations.
 - (d) Large deadwood of irregular shape may have to be measured in separate sections suitably chosen.
 - (e) Work sheets on which details of deadwood are sketched, dimensioned and located, should be clearly identified and should become part of the strapping record.
 - (f) For variable deadwood, such as nozzles and manholes, encountered in the bottom one or two courses (rings) of the tanks, an average deadwood correction shall be made.
- (a) This liquid may conveniently be measured into the tank by a positive displacement meter which should be previously calibrated for the liquid and rate of flow to be used. Alternatively, an accurately calibrated measure or tank may be used.
 - (iv) Volumes for the tank calibration table above this elevation shall be computed from linear measurements.
 - (v) Floor survey—The floor survey consists in recording levels of the floor by means of a dumpy level with the help of the spirit levels, the cross sections and the longitudinal sections of the entire floor may be computed. The levels when plotted will define the profile and the geometric pattern of the bottom of the tank. Thus the capacity of the tank may be calculated.
 - (vi) During the tank bottom calibration the difference in height between the datum plate and the bottom of the bottom course (ring) should be recorded, wherever possible.

13. Tank bottoms

(a) Flat type:

- (i) Tank bottoms which are flat and stable under varying liquid loads will have no effect on tank capacity depressed on the basis of geometric principles.
- (ii) Where tank bottom conditions of irregularity, slope and instability exist, and where correct capacities cannot be determined conveniently from linear measurements alone, it shall be necessary to resort either to liquid calibration to floor survey.

(iii) Liquid calibration—The procedure in carrying out the liquid calibration is to fill into the tank quantities of known volume of water or other non-volatile liquid until the datum point is just covered and the total quantity recorded. Additional quantities shall then be added until the highest point of the bottom is just covered. This may be done in one or more stages as desired and the dip reading and quantity at each stage recorded. It is convenient for dip readings to be taken at intervals of approximately 3 cm, the successive intervals not necessarily being identical.

(b) Conical, hemispherical, semi-ellipsoidal and spherical segment:

Tank bottoms conforming to geometrical shapes have volumes which may either be computed from linear measurements or measurements by liquid calibration by incremental filling or by floor survey, as desired. Any appreciable differences in shape affecting the volume, such as knuckle, radii, etc., shall be measured and recorded in sufficient detail to permit computation of the true volume.

14. Measurement of tilt

(a) Measurements shall be taken to determine the amount, if any, by which the tank is tilted. This can conveniently be done by suspending a plumb line from the top angle and measuring the offset at the bottom angle (see Figure 5). Alternatively, if the tank bottom is being calibrated by floor survey with a dumpy level as in 13(a)(v), the tilt can be estimated by taking reading along the periphery of the tank bottom. Also, if a liquid calibration of the bottoms is being made as outlined in 13(a)(iii), the tilt can be determined by taking measurements from the surface of the liquid to the bottom of the tank. In any of these methods, a sufficient number of measurements

shall be taken at different points on the circumference to determine the maximum offset.

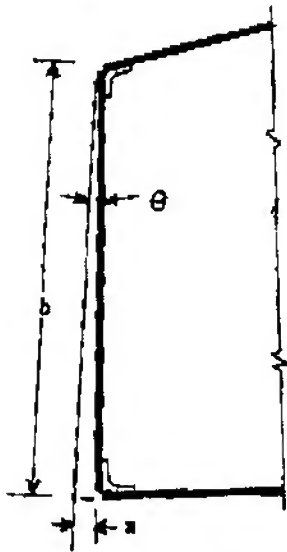


Figure 5

15. Floating-roof tanks

- (a) All calibration measurements shall be made exactly as for tanks with fixed roofs.
- (b) Liquid calibration for floating-roof displacement—
 - (i) Corrections for floating-roof displacement arising from the weight of the roof and the deadwood associated with it shall be allowed for in the calibration measurement.
 - (ii) If the weight of the floating-roof is accurately known, correction for the displaced liquid may be applied knowing density and temperature of the tank contents, at the time of determining the actual inventory.
- (c) Alternatively, displacement due to the floating-roof and deadwood may be determined by admitting oil to the tank until the dip reading is just below the lowest point of the roof. Known quantities accurately determined (for example by flow meter or delivery from a portable tank or measure which has been accurately calibrated) are then admitted to the tank and the corresponding dip readings recorded at a number of suitable intervals until the point is reached when the roof just becomes oil borne. Record the density and temperature of oil used:
 - (i) It is advisable to use a liquid of nearly the same density as that for which the tank is intended. If this is not practical,

water may be used and suitable corrections applied.

- (ii) During liquid calibration any space under the roof that will trap gas should be vented to the atmosphere.
- (iii) Before liquid calibration the height of the lowest joint of the roof with reference to datum point should be recorded, wherever possible.
- (iv) To assess the point at which roof becomes oil borne the following procedure may be followed :—

"With the roof resulting fully on its supports, paint four short horizontal white lines about 3 cm wide on the tank sides in such a position that, viewed from some definite point, their lower edges are just above four similar lines marked on the roof edges or shoes. Then slowly pump oil into the tank; when all roof markings are seen to have moved upwards, regard the roof as oil borne, and take the dip reading of the oil at this level."

Alternatively, from some chosen viewpoint on the dipping platform, note the position of the roof against rivet heads on vertical seam or other markings on the tank walls instead of paint marks. In both cases extend the points of reference round the greater part of the tank interior, and see movement relative to all points.

- (d) *Weight floating*—The floating weight of the entire roof shall include weight of roof plus half the weight of the rolling ladder and other hinged and flexibility supported accessories that are carried up and down in the tank with the roof. These are calculated by the tank fabricator and given on the drawing and on the roof name-plate.

(e) *Deadwood*:

- (i) Fixed deadwood shall be measured as described in 12. The drain lines and other accessories attached to the underside of the roof shall be treated as fixed deadwood in the position they occupy when the roof is at rest on its supports.
- (ii) When all or part of the weight of the roof is resting on its supports, the roof itself is deadwood and as the liquid level rises around the roof its geometric shape will determine how it should be

deducted. The geometric shape should be taken from the fabricator's drawings or measured in the field with the aid of an engineer's level while the roof is resting on its supports.

16. Variable volume roofs

- (a) Roofs such as lifter, flexible membrane, breather or balloon, may require special deadwood measurements for roof parts that are sometimes sub-merged. When these parts, such as columns, are fixed relative to the tank shell, they should be measured as deadwood in the usual way. When these parts move with the roof and hang down into the liquid, they should be deducted as fixed deadwood with the roof in the lowest position. Details may be secured from the fabricator or measured in the field.
- (b) Some variable volume roofs have flexible members which may float on the surface when the membrane is deflated and the liquid level is high. The floating weight of the membrane displaces a small volume of liquid. Data on the floating weight should be secured from the fabricator and supplemented, if necessary, by field observation and measurement.
- (c) Some variable volume roofs have liquid seal troughs or other appurtenances which makes the upper outside part of the shell inaccessible for outside circumference measurements. Liquid calibration of this portion of the shell may be made, or (i) theoretical dimensions may be taken from the fabricator's drawings, or (ii) the highest measurable circumferential measurement may be used as a basis for the portion of the tank that cannot be measured. When the method (i) or (ii) is used, it shall be so indicated on the calibration table.

SECTION II: CALIBRATION BY INTERNAL MEASUREMENT

17. General

- (a) This method is based on the measurement of internal diameters.
- (b) Diameters shall be measured only after the tank has been filled at least once at its present locations with the product to its working capacity or with water to its equivalent height, and such product or water has been held in the tank for at least 24 hours to allow for setting.

- (c) The stipulated number of internal diameters shall be obtained as described under 19(a)(iv).
- (d) Where practicable, an external circumference shall be measured at approximately the same height as that at which a set of diameters of which a verification is desired, has been taken. The resulting internal diameters shall be compared, and if a discrepancy is found, the measurements shall be verified.
- (e) It may be necessary in practice to refer all tank dips to a datum point other than the datum point used for the purpose of tank calibration. If so, the difference in levels between these datum points shall be determined either by normal surveying methods or by other suitable means.
- (f) The overall height shall be measured using dip-tape and dip-weight from the dipping datum point mentioned in (e) above to the reference point (the dipping reference point) on the dip hatch. This overall height shall be recorded and marked on the tank at the dip hatch.

18. Equipment

- (a) *Steel tape*—Complying with the specification given under Part VII of Sixth Schedule. The tape shall be greased well before use.
- (b) *Dynamometer*—This is used for applying tension to the steel tape.
- (c) Other equipment as referred to under 8.

19. Diameter measurements

(a) Procedure:

- (i) All diameter measurement shall be made with a tension of 4.5 ± 0.5 kg applied to the tape as indicated by the dynamometer.
- (ii) All tape measurements shall be recorded as read, that is without including the length of the dynamometer.
- (iii) The dynamometer length at 4.5 kg shall be taken accurately before it is put into commission, and subsequent checked before and after calibration of each tank, the final check being made before leaving the site.
- (iv) The measurements shall be taken between diametrically opposite points

at the following levels on each course (ring), the minimum number allowable at each level being two on each course (ring), at right angles to each other:—

(a) For riveted tanks (see Figure 1)

(1) at 10 per cent of the height of exposed portion of each course (ring) about the level of the top of the bottom angle iron of the tank and above the upper edge of each horizontal overlap between courses (rings); and

(2) at 10 per cent of the height of exposed portion of each course (ring) below the level of the lower edge of each horizontal overlap between courses (rings) and below the level of the lowest part of the top angle iron of the tank;

(b) For welded tanks (see Figure 2)

Two levels, the upper and the lower levels, at the top and the bottom of courses (rings), shall be 20 per cent of the height of the exposed portion of the respective course (ring) away from the angle irons or seams;

(c) All tanks

No measurement shall be taken nearer than 30 cm to any vertical seam.

(v) If for any reason it is impracticable to take measurements at the positions described above, then the diameters shall be taken as close to the proper position as practicable, but not nearer the horizontal seams than is specified under (b) above.

(vi) The levels at which measurements have been taken shall be recorded together with reasons for abandoning the prescribed level.

(vii) Measurements shall be taken with the zero end of the steel tape attached to the dynamometer, one operator placing the dynamometer on the predetermined point and the second operator placing the rule end-on to a point diametrically opposite. The tape with the graduated side wholly upwards is then pulled along the rule until the requisite tension is registered by the sounding of the buzzer in the dynamometer. The relative position of tape and rule is maintained by a firm grip until the rule is removed from the side of the tank and the measurement read on

the tape at the end of the rule which was previously in contact with the tank side. The operation shall be repeated at the various positions at which measurements are required throughout the tank. The measurements shall be recorded clearly in white chalk on the steel plates in such a manner as to indicate the positions at which they were taken.

(viii) Each measurement of diameter shall be recorded to the nearest mm.

(b) All other measurement shall be followed in accordance with section I.

PART III

METHOD FOR COMPUTATION OF CAPACITY TABLES FOR VERTICAL OIL STORAGE TANKS

1. Scope

This method prescribes the methods of computation on capacity tables for vertical storage tanks intended for bulk storage of petroleum and liquid petroleum products.

2. General

(a) The calculations shall be made in accordance with the accepted mathematical principles.

(b) At the head of each capacity table it shall be clearly stated that the dip/capacity relationship applies only to dips taken at one specified point. This point shall be clearly marked on the tank, and the height of the dipping reference point shall be recorded at the head of the capacity table.

3. Form of tank tables

Provided that tank tables have been prepared in accordance with the principles laid down in this standard, the form in which the table is set out will not alter the accuracy of the figures obtained from it, but the following principles shall be applied in preparing the tank tables:—

(1) The intervals of dip at which the tables are set out shall not be so great that interpolation for intermediate dips is difficult. It is convenient to set out tables at intervals of dip not greater than 5 cm, for then a small proportional parts table, calculated on the average content of tank per unit depth, may be used for calculating the litres corresponding to inter-decimal dips. In the case of lap joints, however, the proportional parts table should be set out for every course (ring). Levels affected by bottom irregularities and deadwood shall

not be included in calculating the average capacity per unit depth used for the proportional parts table; and this table shall not be applied in interpolations at these levels.

- (ii) The tables may be set out more fully; this may be justifiable in some cases where the greatest speed in calculation is desired, but it shall be remembered that a table set out on a single sheet of paper is often quicker in use than one which occupies several pages.
- (iii) It should be remembered that, at best, no oil measurement can be relied upon to nearer than one part in 10,000. Commercial tables should never be set out to show any fractions of a litre, and minor discrepancies within this limit shall be disregarded.
- (iv) In general, therefore, it is recommended that tables should be set out to show litres at intervals of 5 cm in dip with a proportional parts table for intermediate dips, the latter being set out against millimetres.
- (v) A recommended format of a calibration chart for butt welded tanks is given in Table 2.

SECTION I : STRAPPING METHOD

4. Corrections to be applied to measured circumferences

(a) Step overs :

- (i) For each obstruction the excess or deficiency of the tape measurement spanning the obstruction as compared with the step-over interval for the course (ring) concerned shall be subtracted from or added to the circumference figure obtained by strapping, and the result shall be taken as the corrected circumference, free from error due to the displacement of the tape from its proper path by the obstruction concerned.
- (ii) Step-over correction shall be included for all vertical seams where it is detectable in the case of vertical seams provided that the tape path used and entirely clear of rivet heads, an average step-over correction may be determined for each course (ring) and multiplied by the number of seams per course (ring) to obtain the total correction to be applied to the measured circumference of that course (ring) to compensate for such overlaps.

- (iii) For single obstructions, only step-over corrections 2 mm or over shall be included.
- (iv) The use of the step-over corrects circumferences for the effect on them of vertical seam overlaps but does not correct the tank tables for the effect as deadwood of internal projections of the seam edges. These shall be computed and accounted for as deadwood.
- (v) By choosing tape courses in order to avoid appurtenances, use of step-overs could be eliminated to a great extent.

(b) Plate thickness

Plate thickness measured shall be recorded to the nearest 0.1 mm.

(c) Temperature correction

Where the strapping and dipping tapes are calibrated at 20° C, and the tank table is to be corrected for use with the shell at 15° C, from each measured circumference shall be subtracted 0.000 09 times the measured circumference, before the figure is taken into further calculation.

5. Calculations

- (a) The mean external circumference of any course (ring) shall be the average of the circumferences measured on it and corrected to the nearest 0.1 mm.
- (b) The mean internal circumference of the course (ring) shall then be calculated from the mean external circumference of the course (ring) by subtracting from the latter 2π times the plate thickness in metres.
- (c) The open capacity of each course (ring), that is, its capacity without allowing for deadwood shall be calculated as if the course (ring) were a true cylinder of the mean internal circumference determined as under (b) above. This rule shall apply to vertical cylinders of in-and-out, telescopic or shingled construction.
- (d) The open capacity of each course (ring) in litres per centimetre of height shall be obtained by using either the following formula or any other mathematically equivalent process:—

Open capacity in litres per centimetre

$$= \frac{C^2 \times 10000}{4\pi \times 1000.028}$$

$$\text{or } 0.795\,752 \times C^2$$

where—

C = the mean internal circumference in metres and $\pi = 3.14158$

- (e) For tanks which are inclined to the vertical, these formulae shall be modified as given in clause 11.
- (f) Specimen calculations are given in clause 12.

SECTION II : INTERNAL MEASUREMENT METHOD

6. Corrections to be applied to diameter measurements

- (a) Deductions shall be made from the average tape readings obtained in measuring diameters to allow for the effect of sag. The correction Z for sag expressed in metre is given by the formula :

$$Z = \frac{W^2 S^3}{24 P^2} = K S^3$$

where

P = pull on tape in kg,

S = span of tape i.e., outside circumference of the tank in m,

W = weight of tape in kg/m, and

K = $W^2/24P^2$ = constant

Example : For a tape 10 mm wide and 0.25 mm thick, made of steel of density 7.850 kg/m³, values of K to give the correction in centimetres when the tape is stretched with flat side horizontal, will be :

P	K
4.4 kg	8.29×10^{-5}
4.5 kg	7.92×10^{-5}
4.6 kg	7.58×10^{-5}

The above formula gives practically the same results as the equation of the catenary and is less cumbersome.

- (b) To the average diameter of each course (ring), corrected for sag, add the length of the dynamometer when registering a pull of 4.5 kg.

(c) Corrections for the effect of stretch are unnecessary because the tension applied is that at which the tape is standardized.

(d) Corrections for temperature shall be made as specified in 7(c).

7. Calculations

(a) The mean diameter measurement will consist of the average, of the separate tape readings corrected for sag, plus the length of the dynamometer.

(b) The procedure shall, therefore, be :

- (i) Average the tape readings obtained for each course (ring), by dividing the sum of

all these readings on the course (ring) by their number. Round off this average to the nearest 0.1 mm

- (ii) Correct the mean result of (i) for sag as specified in 6(a).

- (iii) Add to the result of (ii) the dynamometer length as specified in 6 clause (b).

(c) Where the measuring and dipping tapes are calibrated at 20°C, and the tank table is to be correct for use with the shell at 15°C, multiply the result obtained in (b)(iii) above by (1-0.000 09), before the figure is taken into further calculation. Round off this figure to the nearest 0.1 mm.

(d) Calculate the open capacity of each course (ring) that is its capacity without allowing for deadwood, as if the course (ring) were a true cylinder of the mean internal diameter determined under (b) above. This rule shall apply to vertical cylinders of in-and-out telescopic or shingled construction.

(e) The open capacity of each course (ring) in litre per centimetre of height shall be obtained by using the following formula or by any other mathematically equivalent process:

$$\frac{D^2 X \pi}{1000.028 X 4} \text{ or } 0.000785 \ 376 \times D^2$$

where

D = the mean internal diameter in centimetres.

(f) For tanks which are inclined to the vertical, modify these formulae as given in 11.

(g) When the level or levels from which oil depths will be measured differ from the datum level from which the tank table is first prepared, correction for difference shall be made in the final table.

(h) Specimen calculations are given in clause 13.

8. Deadwood

(a) The open capacity of each course (ring) shall be adjusted for any deadwood it contains.

(b) The total volume of each piece of deadwood shall be calculated to the nearest litre. In this context, the term 'piece of deadwood' shall include such items as the rivet heads in one line around the tank, taken collectively, as a single 'piece' of deadwood.

(c) The effect of small pieces of deadwood may be neglected provided that (i) the total effect of any such neglect shall not lead to error in the tank tables exceeding 0.005 per cent of the total capacity of the course (ring) in which the deadwood occurs, and (ii) any deadwood so neglected is distributed evenly, or substantially so, over the whole height of the course

(ring), in calculating the table, however, it shall be permissible to include the effect of any deadwood, however small.

9. Tank bottoms

(a) When the tank bottom is substantially horizontal, for example, when the tank is carried on a level concrete raft or steel structure, then bottom irregularities can be neglected.

(b) When the tank bottom has been calibrated by measuring in suitable known volumes of liquid, the tank table for these levels shall be prepared from these measurements on sound mathematical principles. The highest level and capacity shown in the tank bottom calibration table so prepared shall then be the datum level and capacity from which is to be constructed. The rest of the table should be prepared by calculation as described in this section.

10. Floating roof tank

(a) Except for the following modifications, tables shall be prepared in accordance with Section I and Section II :

- (i) Allowance for deadwood shall be made as described in clause 8.
- (ii) The drain line and other accessories attached to the underside of the roof shall be included as fixed deadwood in the position they occupy when the roof is at rest on its supports. The position of these accessories should be specified in the calibration table.
- (iii) Two levels shall be defined, both an exact number of centimetre above the datum point from which dip readings will be taken. The first level, designated A, shall be not less than 4 cm and not more than 6 cm below the lowest point of the roof plates when the roof is at rest. The second level, designated B, shall be not less than 4 cm and not more than 6 cm above the free oil surface when the roof is at its lowest oil borne position.
- (iv) The floating weight of the entire roof shall include weight of roof plus half the weight of the rolling ladder and other hinged and flexibly supported accessories that are carried up and down in the tank with the roof.

The displaced volume due to roof weight can be easily calculated from :

Roof weight in kg/ Density of stock in kg per litre at tank temperature

The displacement, minus the volume of deadwood already accounted for in (ii)

above, shall be considered as an item of deadwood applicable to all levels above B. It shall either be entered as such on a supplementary table or taken into account in the preparation of the final table as a deduction for deadwood at all levels above B. For levels between A and B, the proportion of roof displacement to be taken into account as deadwood may be calculated from the dimensions of the floating roof. These partial displacements shall either be entered as such in the supplementary table as applicable for levels between A and B, or taken into account in preparation of final table. Alternatively where measured quantities of oil have been admitted to the tank and corresponding levels of the free oil surface determined by dipping, the necessary adjustments to the tank capacity within the range of the levels A and B may be computed from this data. The part of the table between levels A and level B shall be marked 'not accurate'.

- (v) It is considered impracticable to allow in the tank table, for the effects of extraneous matter retained by the roof, varying friction of the roof shoes and varying immersion of roof supports.

11. Computation of contents of tanks inclined to the vertical

[See clauses 5(e) and 7(f)]

(a) Tanks inclined to the vertical :

- (i) Capacity as determined in 5(e) and 7(e) applies to tanks which are vertical. For tanks inclined to the vertical at an angle θ , the open capacity in litres per centimetre of vertical height, is given by :—

$$0.795\ 752 \times C^2 \times \sec \theta$$

Where C = the mean internal circumference in metres.

OR

$$0.000785\ 376 \times D^2 \times \sec \theta$$

where

D = the mean internal diameter in centimetres.

$\sec \theta$ may be ignored for angles of tilt up to 1 in 50, this representing a maximum error of 0.02 per cent.

- (ii) The correction specified above shall be applied before the corrections for deadwood are made.

[See clause 5(f)]

12. Example for strapping method

(a) Data obtained by strapping

Course (ring) No.	Measured external circumferences metres	Stepover corrections metres	Plate thickness mm	Internal heights of courses (rings)	
				Individual cm	Cumulative cm
8 Top	113.040	0.002	7	187.0	1475.0
8 Middle	113.086	0.002	7		
8 Bottom	113.085	0.002	7		
7 Top	113.127	0.002	7	179.0	1288.0
7 Middle	113.133	0.002	7		
7 Bottom	113.130	0.002	7		
6 Top	113.090	0.003	10	190.0	1109.0
6 Middle	113.096	0.003	10		
6 Bottom	113.092	0.003	10		
5 Top	113.152	0.004	13	179.0	919.0
5 Middle	113.160	0.004	13		
5 Bottom	113.155	0.004	13		
4 Top	113.085	0.010	13	191.0	740.0
4 Middle	113.092	0.010	13		
4 Bottom	113.090	0.010	13		
3 Top	113.175	3.010	16	178.0	549.0
3 Middle	113.176	0.010	16		
3 Bottom	113.170	0.010	16		
2 Top	113.077	0.013	18	191.0	371.0
2 Middle	113.081	0.013	18		
2 Bottom	113.075	0.013	18		
1 Top	113.187	0.015	20	180.0	180.0
1 Middle	113.189	0.015	20		
1 Bottom	113.175	0.015	20		

(b) Additional data

(i) Deadwood

Course (ring) No.	Applicable height cm	Deadwood		Total deadwood in courses litres
		litres	1/cm	
8	1466 to 1475	-350	-38.889	
8	1415 to 1466	-508	-9.961	
8	1350 to 1415	2336	-35.938	
8	1288 to 1350	nil	nil	-3 194
7	1109 to 1288	nil	nil	
6	919 to 109	nil	nil	
5	740 to 919	nil	nil	
4	549 to 740	-195	-1.021	-195
3	371 to 549	-259	-1.455	-259
2	180 to 371	-309	-1.618	-309
1	107 to 180	-145	-1.986	
1	51 to 107	-59	-1.054	
1	46 to 51	-36	-7.200	
1	0 to 46	nil	nil	-122

(ii) Tape calibration temperature

20°C

(iii) Condition of tank at time of strapping :

Water in tank to depth of

1400 cm

Water temperature

20°C

Density of water at 20°C

1 000 kg/l

(c) Calculation of corrected internal circumferences course (ring)

No. 8 top

Measured external circumference at 20°C

113.040 0 m

Correction for calibration temperature of tape

-0.0010 2 m

Calculated external circumference at 15°C

113.029 8 m

Step-over correction

-0.002 0 m

Correction for plate thickness

 $7 \times 2\pi = 7 \times 6.2832 \text{ mm}$

-0.044 0 m

Corrected internal circumference

112.983 8 m

(Calculation for other courses may be done in a similar way)

The corrected internal circumferences for the remaining measurements given above are shown below.

(d) Calculation of open capacity of courses (rings)

Course (ring) No.	Corrected internal circumference m	Mean internal circumference m	Open capacity of course (ring)	
			l/cm	litres
8 Top	112.983 8	113.014	10 163.48	1 900.571
8 Middle	113.029 8			
8 Bottom	113.029 8			
7 Top	113.070 8	113.073 8	10 174.22	1 821.185
7 Middle	113.076 8			
7 Bottom	113.073 8			
6 Top	113.014 0	113.016 4	10 163.95	1 931.150
6 Middle	113.020 0			
6 Bottom	113.016 0			
5 Top	113.056 1	113.059 8	10 171.70	1 820.734
5 Middle	113.064 1			
5 Bottom	113.059 1			
4 Top	112.983 1	112.987 1	10 158.62	1 940.296
4 Middle	112.990 1			
4 Bottom	112.988 1			
3 Top	113.054 3	113.053 0	10 170.48	1 810.345
3 Middle	113.005 3			
3 Bottom	113.049 3			
2 Top	112.940 7	112.941 4	10 150.41	1 938.428
2 Middle	112.944 7			
2 Bottom	112.938 7			
1 Top	113.036 1	113.032 8	10 166.84	1 830.031
1 Middle	113.038 1			
1 Bottom	113.024 1			
Total				14 993.040

(e) Calculation of net capacity of courses (rings)

Oil dip cm	Open capacity l/cm	Deadwood l/cm	Net capacity l/cm
0 to 46	10 166.84	Nil	10 166.84
46 to 51	10 166.84	- 7.20	10 159.64
51 to 107	10 166.84	+ 1.05	10 167.89
107 to 180	10 166.84	-1.99	10 164.85
180 to 371	10 150.41	-1.62	10 148.79
371 to 549	10 170.48	-1.46	10 169.02
549 to 740	10 158.62	-1.02	10 159.60
740 to 919	10 171.70	nil	10 171.70
919 to 1109	10 163.95	nil	10 163.95
1109 to 1288	10 174.22	nil	10 174.22
1288 to 1350	10 163.48	nil	10 163.48
1350 to 1415	10 163.48	-35.94	10 127.54
1415 to 1466	10 163.48	-9.96	10 153.52
1466 to 1475	10 163.48	-38.89	10 124.54

13. Example for internal measurement method [See clause 7(h)]

(a) Data obtained by internal measurement—

- (i) In this example it is assumed that the same tank as in 12 has been calibrated by internal measurement. The means of each course (ring) of the tape measurements of the internal diameters are as in col. 2 of the table in (d) below :

Dynamometer length at a tension of 4.5 kg = 21.30 cm

(b) Additional data

- (i) All course (ring) height deadwood, etc., are the same as in 12.

(c) Sag correction

- (i) For a tension of 4.5 kg, the sag correction for course (ring) No. 1 is :
 $7.89 \times 10^{-5} (35.7878)^3 = 3.61 \text{ cm.}$

(d) Calculation of corrected internal diameter course (ring) No. 1

Mean tape reading for diameter	3 578.78 cm
Sag correction (deduct)	3.61 cm
Corrected tape reading	3 575.17 cm
Dynamometer length (add)	21.30 cm
Measured internal diameter at 20°C	3 596.47 cm
Correction for calibration temperature of tape (deduct)	0.32 cm
Corrected internal diameter at 15°C	3 596.15 cm

The corresponding tape readings and corrected internal diameters calculated as shown above, for all courses (rings) are tabulated below :

Course (ring) No.	Mean tape reading cm	Mean tape reading for diameter corrected for sag and dynamometer cm	Mean internal diameter corrected for tape calibration temperature cm
8	3 579.75	3 597.44	3 597.12
7	3 580.92	3 598.61	3 598.29
6	3 578.90	3 596.59	3 596.27
5	3 580.12	3 597.81	3 597.49
4	3 577.50	3 595.20	3 594.88
3	3 579.47	3 597.26	3 596.84
2	3 576.95	3 593.65	3 593.33
1	3 578.78	3 596.47	3 596.15

(e) Calculation of open capacity of courses (rings)

Course (ring) No.	Open capacity of course (ring) l/cm	Open capacity of course (ring) litres
8	10 162.17	1 900 326
7	10 168.79	1 820 213
6	10 157.37	1 929 900
5	10 164.27	1 819 404
4	10 149.52	1 938 558
3	10 160.59	1 808 585
2	10 140.77	1 936 887
1	10 156.69	1 828 204
Total :		14 982 077

(f) Calculation of net capacity of course (ring)			
Oil dip (cm)	Open capacity (l/cm)	Deadwood (l/cm)	Net capacity (l/cm)
0 to 46	10 156.69	nil	10 156.69
46 to 51	10 156.69	-7.20	10 149.49
51 to 107	10 156.69	+ 1.05	10 157.74
107 to 180	10 156.69	- 1.99	10 154.70
180 to 371	10 140.77	- 1.62	10 139.15
371 to 549	10 160.59	-1.46	10 159.13
549 to 740	10 149.52	-1.02	10 148.50
740 to 919	10 164.27	nil	10 164.27
919 to 1 109	10 157.37	nil	10 157.37
1 109 to 1 288	10 168.79	nil	10 168.79
1 288 to 1 350	10 162.17	nil	10 162.17
1 350 to 1 415	10 162.17	- 35.94	10 126.23
1 415 to 1 466	10 162.17	- 9.96	10 152.21
1 466 to 1 475	10 162.17	- 38.89	10 123.28

TABLE 2

[See Clause 3(a)/(v)]

RECOMMENDED FORMAT OF A CALIBRATION CHART FOR BUTT WELDED TANKS

Proportional parts

Tank No.

Code

Type

Diameter or

Circumference.....

Height.....

mm litres	cm litres	cm litres	cm litres	cm litres	cm litres	cm litres	cm litres	cm litres
1	00	200	400	600	800	1000	1200	1400
2	05	05	05	05	05	05	05	05
3	10	10	10	10	10	10	10	10
4	15	15	15	15	15	15	15	15
5	20	20	20	20	20	20	20	20
6	25	25	25	25	25	25	25	25
7	30	30	30	30	30	30	30	30
8	35	35	35	35	35	35	35	35
9	40	40	40	40	40	40	40	40
10	45	45	45	45	45	45	45	45
11	50	250	450	650	850	1050	1250	1450
12	55	55	55	55	55	55	55	55
13	60	60	60	60	60	60	60	60
14	65	65	65	65	65	65	65	65

<i>mm litres</i>	<i>cm litres</i>	<i>cm litres</i>	<i>cm litres</i>	<i>cm litres</i>	<i>cm litres</i>	<i>cm litres</i>	<i>cm litres</i>	<i>cm litres</i>
15	70	70	70	70	70	70	70	70
16	75	75	75	75	75	75	75	75
17	80	80	80	80	80	80	80	80
18	85	85	85	85	85	85	85	85
19	90	90	90	90	90	90	90	90
20	95	95	95	95	95	95	95	95
21	100	300	500	700	900	1100	1300	1500
22	05	05	05	05	05	05	05	05
23	10	10	10	10	10	10	10	10
24	15	15	15	15	15	15	15	15
25	20	20	20	20	20	20	20	20
26	25	25	25	25	25	25	25	25
27	30	30	30	30	30	30	30	30
28	35	35	35	35	35	35	35	35
29	40	40	40	40	40	40	40	40
30	45	45	45	45	45	45	45	45
31	150	350	550	750	950	1150	1350	1550
32	55	55	55	55	55	55	55	55
33	60	60	60	60	60	60	60	60
34	65	65	65	65	65	65	65	65
35	70	70	70	70	70	70	70	70
36	75	75	75	75	75	75	75	75
37	80	80	80	80	80	80	80	80
38	85	85	85	85	85	85	85	85
39	90	90	90	90	90	90	90	90
40	95	95	95	95	95	95	95	95
41								
42								
43								
44								
45								
46								
47								
48	Approved				Signature		Date	
49								

Data regarding strapping, dimensions, etc.

TENTH SCHEDULE
APPLICATION FORM FOR REGISTRATION OF IMPORTER OF WEIGHTS AND MEASURES
 [See Rule 15]

To

The Director of Legal Metrology,
 Government of India,
 New Delhi.

Sir,

I/We* hereby apply for registration of my/our* name(s) as importer of weights and/or measures. Particulars with regard to items specified in the table below are given against each such item. The registration fee of Rs. has been paid in the treasury at..... vide Chalan No. dated..... enclosed.

1. Name and full address :
2. Whether Individual/undivided Hindu family/registered firm :
3. Income-tax registration No. (if any):
4. Date of registration as manufacturer/dealer; registration No. and name of registering authority :
5. Date & No. of the licence to carry on the business of weights and measures; the name of authority by whom the licence was issued/renewed :
 - (a) buying and selling, or
 - (b) manufacturing.
6. Item(s) of weights and measures in relation to which the applicant has been registered as manufacturer and/or dealer :
7. Items of weights and measures for which application is being made for registration as importer:
8. Items, if any, imported during the period of two years immediately preceding the year in which the application is made :
9. Remarks :

Signature

*Delete which is not applicable.

ELEVENTH SCHEDULE

REGISTER TO BE MAINTAINED BY THE MANUFACTURERS OF WEIGHTS AND MEASURES
 [See Rule 24]

1. Name and address of the manufacturer.....
2. Description of the weight or measure
3. (i) No. of the manufacturing licence.....
 (ii) Date on which the licence was issued.....
 (iii) Period of validity of the licence.....
4. Particulars of order, if any, suspending or revoking the licence

4. Particulars of order, if any, suspending or revoking the licence												
Sl. No.	Month	Unsold stock from previous month	Quantity manufactured during the month	Total 3 + 4	Sold within the State		Sold outside the State		Total sold 6 + 9	Balance 5-11	Re- marks	
					No. of items sold	Despatch voucher No. and Date	Name of the State	No. of items sold				Despatch voucher No. and Date
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

474 GI/11-164

**REGISTER TO BE MAINTAINED BY THE REPAIRERS IN RESPECT OF WEIGHTS OR MEASURES
RECEIVED FROM OTHER STATES**
[See Rule 24]

Name and address of the repairer.....

Licence No. :

Date of licensing :

Sl. No.	Date	State from which received	Items & their Nos. booked for repair	Receipt No. & date of issue to the user	Amount of repairing charges	Amount of verification fee	Total amount charged	Date of return to the user	Re-marks
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

REGISTER TO BE MAINTAINED BY DEALERS IN WEIGHTS AND MEASURES
[See Rule 24]

- Name and address of the dealer.....
- Description of the weight or measure
- (i) Licence No.
(ii) Date on which the licence was issued.....
(iii) Period of validity of the licence.....
- Particulars of order, if any, suspending or revoking the licence
- Category of weight or measure (Category A or B).....
(Category A or B)

Sl. No.	Month	Unsold stock from previous month	Brought within the State during the month	Brought from outside the State during the month	Total 3 + 4 + 5	Sold within the State	Sold outside the State	Total sold 7 + 9	Balance 6-12	Re-marks			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
						No. of items sold	Despatch voucher No. and Date	No. of items sold	Despatch voucher No. and Date	Name of the state			

TWELFTH SCHEDULE

SCALE OF FEE

[See Rule 25]

- Approval of model

At the rates specified in the Legal Metrology (Approval of Model) Rules, 2011 subject to the condition that total fee so charged is not more than Rs. 10,000/-

- Verification and stamping of any Type of Weights and Measures:

Weights and Measures specified in the Legal Metrology (General) Rules, 2011 at total fee so charged is not more than Rs. 5,000/-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
3.	Issue of a copy of any document not being a document of a confidential nature												
4.	Registration/Renewal of registration of any person as an importer.												
5.	Application fee for preferring any appeal under the Act to the Director/Controller												
6.	Application fee for preferring any appeal under the Act to the Central/State Government												

At the rate of Rs. 10 for every 100 words or part thereof.

Rs. 500.00

Rs. 100.00

Rs. 200.00

THIRTEENTH SCHEDULE**Format for nomination of the Director by the Company****[See Rule 29]**

Notice is hereby given that Shri/Smt/Ms Director of the (name and address of the company) has been nominated by the company by a Resolution passed at their meeting held on at to be incharge of, and be responsible for the conduct of business of the company or any establishment/branch/unit thereof and authorized to exercise all such powers and take all such steps as may be necessary or expedient to prevent the commission any offence by the said company under the Legal Metrology Act, 2009.

Shri/Smt/Ms., Designation has accepted the said nomination and copy of said acceptance is enclosed herewith.

A certified copy of the said Resolution is also enclosed.

Place :

Date :

Note : Score out the portion which is not applicable.

Managing Director/Secretary of
(name of the company)

[File No. WM-9(6)/2010-pt.]
RAKESH KACKER, Special Secy.